

Universitätsspital Zürich, Zürich  
Klinik für Hals-, Nasen-, Ohren- und Gesichtschirurgie  
Direktor: Prof. Dr. med. Alex Huber

---

Arbeit unter Leitung von Prof. Dr. med. Alex Huber

# **Vestibularisschwannome – Identifikation und Evaluation relevanter Parameter für ein prospektives Register**

## **INAUGURAL-DISSERTATION**

zur Erlangung der Doktorwürde der Humanmedizin  
der Medizinischen Fakultät  
der Universität Zürich

vorgelegt von  
Marianne Bozzzone

Genehmigt auf Antrag von Prof. Dr. med. Alex Huber  
Zürich 2016

## Inhaltsverzeichnis

<b>1. Zusammenfassung.....</b>	<b>3</b>
<b>2. Einleitung .....</b>	<b>5</b>
<b>3. Material und Methoden .....</b>	<b>8</b>
3.1 Setting.....	8
3.2 Definitionen.....	8
3.3 Methoden.....	8
<b>4. Resultate .....</b>	<b>10</b>
4.1 Grobaufbau des Registers.....	11
4.2 In dem Register enthaltene Parameter.....	12
4.3 Erklärungen und Definitionen.....	17
<b>5. Diskussion .....</b>	<b>21</b>
5.1 Zusammenhang der Parameter mit dem Vestibularisschwannom (VS) .....	21
5.1.1 Gemeinsame Parameter für alle Therapiekonzepte (prä- und posttherapeutisch) .....	21
5.1.2 Parameter, die nur im chirurgischen Therapiekonzept erfasst werden .....	29
5.1.3 Parameter, die nur im radiotherapeutischen Therapiekonzept erfasst werden .....	33
5.2 Grund für die Aufnahme der Parameter in das Register .....	34
5.2.1 Gemeinsame Parameter für alle Therapiekonzepte (prä- und posttherapeutisch) .....	34
5.2.2 Parameter, die nur im chirurgischen Therapiekonzept erfasst werden .....	39
5.2.3 Parameter, die nur im Radiotherapiekonzept erfasst werden .....	43
5.3 Stärken und Limitationen der Dissertation .....	44
5.4 Bedeutung der Arbeit und Implikation.....	46
<b>6. Anhang 1 .....</b>	<b>47</b>
Liste der verwendeten Abkürzungen .....	47
<b>7. Anhang 2 .....</b>	<b>48</b>
Detaillierter Aufbau des Registers .....	48
Block 1: Prätherapeutische Parameter .....	48
Block 2: Therapiebezogene Parameter .....	54
Block 3: Posttherapeutische Parameter .....	63
<b>8. Anhang 3 .....</b>	<b>72</b>
Beispiele aus der programmierten Datenbank.....	72
<b>9. Anhang 4 .....</b>	<b>74</b>
House Brackmann Score(16).....	74
<b>10. Anhang 5.....</b>	<b>75</b>
Fisch Score(17).....	75
<b>11. Anhang 6.....</b>	<b>76</b>
Gehör Klassifikation nach Kanzaki et al. (16).....	76
<b>12. Anhang 7.....</b>	<b>77</b>
Ethik.....	77
<b>13. Literaturverzeichnis .....</b>	<b>78</b>
<b>14. Verdankungen .....</b>	<b>83</b>
<b>15. Curriculum vitae.....</b>	<b>84</b>

## 1. Zusammenfassung

**Ziel** Das Ziel dieser Arbeit war 1) mittels einer Literaturrecherche und der Durchführung von Interviews alle Parameter zu identifizieren und zu evaluieren, die vor, während und nach der Behandlung eines Vestibularisschwannomes (VS) relevant sind. 2) Ein Register in Form einer Datenbank aufzubauen und mit Hilfe eines Informatikers der ORL-Klinik vom USZ zu implementieren. 3) Für die lückenlose Erfassung der Daten in der zentralen DB die bestehende Prozesse für den klinischen Alltag (elektronische Krankenakte) umfassend anzupassen und via Schnittstellen mit der DB zu verbinden. 4) Mithilfe der DB in Zukunft zu jeglichen Subthemen eines VS Audits sowie retro- und prospektive wissenschaftliche Studien zu erlauben und somit die Qualität des Therapiekonzeptes der betroffenen Patienten stetig optimieren zu können.

**Methode** VS-Patienten werden am USZ interdisziplinär behandelt. Anhand von in den Jahren 2012-2014 durchgeführten Interviews mit Fachpersonen aus den in die Behandlung involvierten Disziplinen und einer Literaturrecherche erfolgte die Identifikation und Evaluation aller relevanter Parameter von VS-Patienten mit dem anschliessenden Aufbau eines Registers. Interviews wurden in den folgenden Disziplinen durchgeführt: Otologie, Neurootologie, Neurochirurgie, Neuromonitoring, Radioonkologie, Psychiatrie, Physiotherapie, Pathologie, Kopfwehsprechstunde. Danach wurden aus den erhaltenen Informationen die klinisch und wissenschaftlich relevanten Parameter herausgefiltert und das vorliegende Register wurde in einer mehrmonatigen Arbeitsphase aufgebaut. Die Implementierung des Registers in Form einer Datenbank (Datenbanksystem: Oracle) und der notwendigen Formulare und Schnittstellen (Programmiersprachen: Uniface, SQL, XML) wurde mit Hilfe eines Informatikers der ORL-Klinik durchgeführt. In Zukunft können die Daten von Patienten, die aufgrund eines VS am USZ behandelt werden, im Register erfasst werden.

**Resultate** Die in der Datenbank enthaltenen Parameter wurden konzeptuell erarbeitet. Für die technische Umsetzung wurde das Register in die drei Blöcke 1-3 eingeteilt. Der Block 1 enthält prätherapeutische, der Block 2 therapiebezogene und der Block 3 posttherapeutische Parameter. In den drei Blöcken wurden die Parameter jeweils wieder thematisch gruppiert. Die prä- und posttherapeutischen Parameter wurden gegeneinander abgeglichen. Damit wird eine zeitlich lückenlose Auswertung des Verlaufs möglich. Die Programmierung der Erfassungsformulare wurde mit der zuständigen Informatik-Fachkraft besprochen und von ihr umgesetzt. Die Schnittstellen zwischen Teilsystemen sind erst teilweise erstellt. Die nachhaltige Erfassung aller Parameter wurde im klinischen Alltag eingeführt.

**Schlussfolgerung** Im Rahmen dieser Arbeit erfolgte die Identifikation und Evaluation aller relevanten Parameter von VS-Patienten mit dem anschliessenden Aufbau eines Registers. Das vorliegende Register ist für den wissenschaftlichen und klinischen Alltag von grösster Bedeutung. Das Endprodukt des Registers, die DB, erlaubt die differenzierte, effiziente und umfassende Erfassung von Daten von VS-Patienten am Universitätsspital Zürich (USZ). Dadurch können zu jeglichen Subthemen von VS-Patienten sowohl retro- als auch prospektive Studien durchgeführt werden. Die Wissenschaftlichkeit im Umgang mit VS-Patienten wird damit gefördert und ausgebaut. Dies erlaubt es, das Therapiekonzept von VS-Patienten laufend zu optimieren. Weiter können die Abläufe in der Abklärungs- und Diagnostikphase von VS-Patienten jederzeit reflektiert und angepasst werden. In Zukunft bestünde auch die Möglichkeit, die DB auf weitere Spitäler auszuweiten und die Behandlung von VS-Patienten national miteinander zu vergleichen. Herausfordernd war die Einbringung der DB in ein bestehendes IT-System am USZ. Als weitere Herausforderung sehen wir die Eingliederung der DB in die bestehenden Alltagsabläufe am USZ.

## 2. Einleitung<sup>1</sup>

Das benigne und langsam wachsende Vestibularisschwannom (VS, Syn. Akustikusneurinom) entsteht aus den Schwann-Zellen des N.VIII(2, 3). Der Tumor geht meist aus dem vestibulären Teil und nur selten aus dem cochleären Teil des N.VIII hervor(3). Es finden sich mediale und laterale Tumoren(3). Mediale Tumoren sind im Kleinhirnbrückenwinkel lokalisiert und gehen aus dem intrakraniellen Teil des N.VIII hervor(3). Sie bleiben lange asymptomatisch(3). Laterale Tumoren liegen im Meatus acusticus internus und entstehen aus dem extrakraniellen Teil des N.VIII(3). Sie führen schon früh zu Hörstörungen(1, 3). Gemäss Literatur wird angenommen, dass 5-48% der VS zystisch sind(4-8). Das VS kann auch im Rahmen einer Neurofibromatose Typ II vorkommen und liegt dann meist bilateral vor(3).

Mit ca. 80% ist das VS der häufigste Kleinhirnbrückenwinkeltumor(3). Der zweithäufigste Kleinhirnbrückenwinkeltumor ist das Meningeom(3). Die Inzidenz für das VS beträgt ca. 1-2 Neuerkrankungen/100'000/Jahr(9). Die Inzidenz steigt mit zunehmendem Alter(3). Da der Tumor auch asymptomatisch sein kann, liegt die Zahl der nicht diagnostizierten VS wahrscheinlich deutlich höher(3).

Die Hauptsymptome bei VS-Patienten sind Hörverlust (98%), Tinnitus (70%) und Gleichgewichtsprobleme (76%)(2). Diese Symptome kommen aufgrund einer Kompression des N.VIII durch den Tumor zustande(2). Dabei kann es schleichend oder plötzlich (im Rahmen eines Hörsturzes) zu einer Hörminderung kommen(3). Oft bessert sich das Gehör vorübergehend wieder(3). Weitere Symptome sind unter anderem eine Gefühlslosigkeit des N.VII (29%), eine Facialisparese (10%), eine Otalgie (9%), Geschmacksveränderungen (6%), ein gestörter Kornealreflex (33%) und ein Nystagmus (26%)(2). Bei einer grossen Tumorgrosse können Hirndrucksymptome wie Kopfschmerzen, Übelkeit und Erbrechen entstehen(2).

Im Rahmen der Erstabklärung von Patienten mit einem VS werden am USZ eine klinische Untersuchung, eine audiologische (Sprachaudiogramm und Reintonaudiometrie) und eine vestibuläre Abklärung (klinisch mittels des Romberg-Stehversuchs, des Unterberger-Tretversuchs, der Frenzelbrille und apparativ mittels der Kalorik, des Sacculus- und Utriculustests, des Kopfpulstests) sowie ein MRI des Felsenbeins/Kleinhirnbrückenwinkels durchgeführt(1). Danach findet ein gemeinsames Schädelbasisboard der ORL,

---

<sup>1</sup> Teile dieses Kapitels wurden aus der Masterarbeit (1) übernommen

Neurochirurgie, Radioonkologie und Neuroradiologie statt, bei dem für jeden Patienten ein individuelles Therapiekonzept festgelegt wird(1).

Für die Behandlung des VS bestehen am USZ drei Therapiemöglichkeiten: Operation, Radiotherapie (fraktionierte stereotaktische Radiotherapie oder stereotaktische Radiochirurgie) oder eine konservative Behandlung (Watchful Waiting-Therapiekonzept)(1). Die Operation wird gemeinsam von einem ORL- und einem Neurochirurgen durchgeführt(1). Dabei wird der Tumor operativ entweder mittels eines translabyrinthären oder retrosigmoidalen Zugangswegs entfernt(1). Im USZ wird die Radiotherapie anhand einer fraktionierten stereotaktischen Bestrahlung mittels eines Linearbeschleuniger durchgeführt(1). Die Gesamtdosis der zu applizierenden Strahlen wird dabei in mehrere Einzeldosen aufgeteilt(1). Dadurch kann eine hohe Tumorkontrollrate und eine geringe Schädigung des gesunden Gewebes erreicht werden(10). Die Einzeldosen werden nacheinander über einen Zeitraum von mehreren Tagen bis Wochen appliziert(1). Damit hat das gesunde Gewebe genügend Zeit sich zwischen den Applikationen zu erholen(11). Im konservativen Therapiekonzept wird sechs Monate nach der Erstdiagnose ein MRI durchgeführt(1). Danach erfolgt während fünf Jahren jährlich eine MRI-Kontrolle(1). Bei einer starken Zunahme der Tumorgrösse oder einer ausgeprägten Klinik wird ein Wechsel auf ein anderes Therapiekonzept diskutiert(1). Je nach Klinik bzw. Tumorgrösse wird eine Intervallverlängerung durchgeführt(1).

Die Tumorgrösse, das Alter des Patienten, die klinische Symptomatik und die individuellen Wünsche des Patienten beeinflussen den Entscheid für ein Therapiekonzept(1). Beträgt der Tumordurchmesser mehr als 2.5-3 cm, muss der Tumor operativ entfernt werden(3). Bei einer Tumorgrösse von 1.5-3 cm kann operiert oder bestrahlt werden(3). Liegt die Tumorgrösse unter 1.5 cm kann konservativ behandelt werden(3).

Das Ziel dieser Arbeit war anhand von Interviews und einer Literaturrecherche alle relevanten Parameter, die vor, während und nach der Therapie eines VS eine Rolle spielen zu identifizieren und zu evaluieren. Diese sollen in einem Register in Form einer DB der ORL-Klinik (MIS) des Universitätsspitals Zürich (USZ) gespeichert werden. Die Programmierung der DB erfolgte durch den zuständigen Informatiker der ORL-Klinik des USZ. In Zukunft können damit die Daten von Patienten, die aufgrund eines VS am USZ behandelt werden, direkt und übersichtlich im Register erfasst werden. Dadurch können effizient retro- und prospektive Studien zur VS-Thematik am USZ durchgeführt werden. Diese Studien können zur Optimierung des Therapiekonzeptes von VS-Patienten am USZ

genutzt werden. Später kann die DB auch für Studien an anderen Spitälern verwendet werden.

Nachfolgend wird detailliert auf den Aufbau und den Inhalt des Registers eingegangen. In Kapitel 3 wird erklärt, wie das Register erstellt wurde. In Kapitel 4 wird auf den Inhalt und den Aufbau des Registers eingegangen. In Kapitel 5.1 wird basierend auf einer Literaturrecherche und aufbauend auf die Masterarbeit(1) der Zusammenhang zwischen den in dem Register enthaltenen Parametern und dem VS aufgezeigt. In Kapitel 5.2 wird dann für jeden Parameter erklärt, weshalb er in das Register aufgenommen wurde. In Kapitel 5.3 wird auf die Stärken und Limitationen der DB eingegangen. In Kapitel 5.4 werden der Nutzen und die praktische Bedeutung der DB aufgezeigt.

### 3. Material und Methoden

#### 3.1 Setting

Patienten mit einem Vestibularisschwannom (VS) werden am Universitätsspital Zürich (USZ) interdisziplinär behandelt. Anhand von Interviews mit Fachpersonen aus den in die Behandlung involvierten Disziplinen am USZ und einer Literaturrecherche wurden möglichst alle Aspekte der Behandlung von VS-Patienten erfasst. Interviews wurden in den Jahren 2012-2014 in den folgenden Disziplinen durchgeführt: Otologie, Neurootologie, Neurochirurgie, Neuromonitoring, Radioonkologie, Psychiatrie, Physiotherapie, Pathologie, Kopfwehsprechstunde. Aus den erhaltenen Informationen wurden die relevanten Parameter herausgefiltert und das vorliegende Register in Form einer DB zusammengestellt.

#### 3.2 Definitionen

**Patienten** Der Terminus Patienten schliesst sowohl Frauen als auch Männer ein.

#### 3.3 Methoden

Das vorliegende Register ist das Resultat aus systematisch durchgeführten Interviews, einer ausführlichen Literaturrecherche, der Planung, Entwicklung und Programmierung des Registers in Form einer DB durch den Informatiker der ORL-Klinik des USZ.

**Interviews** Aufbauend auf dem Grundwissen über VS im Rahmen der vorangegangenen Masterarbeit wurden systematisch Interviews mit Fachpersonen in allen bei der Behandlung von VS-Patienten am USZ involvierten Fachdisziplinen durchgeführt. Die Interviews wurden in den Jahren 2012-2014 systematisch und anhand von vorgängig strukturiert vorbereiteten Fragen in folgenden Disziplinen durchgeführt: Otologie, Neurootologie, Neurochirurgie, Neuromonitoring, Radioonkologie, Psychiatrie, Physiotherapie, Pathologie, Kopfwehsprechstunde. Es fand jeweils ein gemeinsames Treffen mit der jeweiligen Fachperson im USZ statt, bei dem mit den vorbereiteten Fragen erfragt wurde, welche klinisch bzw. wissenschaftlich relevanten Parameter/Untersuchungsergebnisse vor, während und nach der Therapie von VS-Patienten in der jeweiligen Subdisziplin routinemässig erfasst werden. Ebenfalls wurden mögliche klinisch bzw. wissenschaftlich relevante und interessante, aktuell aber noch nicht routinemässig erfasste Parameter diskutiert und in das Register aufgenommen.

**Literaturrecherche** Mit einer ausführlichen Literaturrecherche wurden die Zielparameter vorbereitet bzw. durch die aufgrund der Interviews erhaltenen Parameter verifiziert. So



konnte das Wissen über die Rolle der Subdisziplinen in der Behandlung von VS-Patienten ergänzt werden. Die Literaturrecherche wurde in der medizinischen Datenbank pub-med durchgeführt. Dabei wurde die Literaturrecherche jeweils mit dem Suchbegriff „vestibular schwannoma“ ergänzt um die entsprechende Präzisierung (z.B. vestibular schwannoma and facial nerve) durchgeführt. Insgesamt wurden im Rahmen der Literaturrecherche 100 Referenzen verarbeitet. Ein Teil der Referenzen wurde dabei bereits im Rahmen der Masterarbeit verwendet. Damit konnte das Register mit weiteren klinisch und wissenschaftlich relevanten Parametern ergänzt werden.

Das Register wurde anschliessend während einer mehrmonatigen Arbeitsphase systematisch aufgebaut, ergänzt und umstrukturiert. Das Register wurde in die drei Blöcke 1-3 eingeteilt. Der Block 1 enthält prätherapeutische, der Block 2 therapiebezogene und der Block 3 posttherapeutische Parameter. In den jeweiligen Blöcken wurden die Parameter jeweils wieder thematisch gruppiert. Im Behandlungsprozess eines Patienten mit einem Vestibularisschwannom (VS) können damit die Parameter entsprechend dem zeitlichen Ablauf der Behandlung in die entsprechenden Blöcke thematisch gruppiert eingegeben werden.

Der Informatiker der ORL-Klinik des USZ konnte in einem weiteren Schritt das Register in Form einer DB programmieren. Die Arbeiten wurden gemäss der an der ORL-Klinik üblichen Projektmethodik durchgeführt, die (wie allg. üblich) aus einer Einteilung in Phasen besteht. Dabei konnte dank der sehr detailliert ausgeführten Konzeptarbeit und der langjährigen Erfahrung der Informatik-Fachkraft auf eine eigentliche Spezifikationsphase verzichtet und direkt mit der Programmierung begonnen werden. Tests und Einführung erfolgten stufenweise, sobald eine Komponente fertiggestellt war. Für die lückenlose Erfassung der Daten in der zentralen DB sollen bestehende Programme für den klinischen Alltag (elektronische Krankenakte) umfassend angepasst und via Schnittstellen mit der DB verbunden werden.

## 4. Resultate

*Im Folgenden soll auf den Aufbau und den Inhalt des Registers eingegangen werden. Wie bereits in Kapitel 3 erwähnt, soll das Register möglichst umfassend alle relevanten Parameter enthalten, die vor, während und nach der Behandlung eines Vestibularisschwannomes (VS) eine Rolle spielen. Unter einem relevanten Parameter verstehen wir einen Parameter, der sich auf den Behandlungsprozess oder das Resultat einer Behandlung von VS-Patienten auswirkt bzw. wissenschaftlich von Bedeutung ist. Für jeden Parameter wurde definiert, wie, durch wen und zu welchen Zeitpunkten er erfasst werden soll.*

*In Kapitel 4.1 wird der grobe Aufbau des Registers dargestellt. In Kapitel 4.2 sind alle Parameter, die in dem Register enthalten sind, aufgeführt. In Kapitel 4.3 werden einzelne Parameter genauer erklärt. Im Anhang 2 ist in einer Tabelle für jeden Parameter definiert, wann, durch wen und wie er erfasst wird.*

## 4.1 Grobaufbau des Registers

Das Register wurde in die drei Blöcke 1-3 eingeteilt. In den jeweiligen Blöcken wurden die Parameter jeweils wieder thematisch gruppiert. Im Behandlungsprozess eines Patienten mit einem Vestibularisschwannom (VS) können damit die Parameter entsprechend dem zeitlichen Ablauf der Behandlung in die entsprechenden Masken thematisch gruppiert eingegeben werden.

### Block 1: Prätherapeutische Parameter

- 1a) Gemeinsame Daten für alle 3 Therapiekonzepte
- 1b) Radiotherapie
- 1c) Chirurgie

### Block 2: Therapiebezogene Parameter

- 2a) Entscheid für ein Therapiekonzept
  - Operation ohne „Vestibular Prehab“
  - Operation mit „Vestibular Prehab“
  - Radiotherapie
  - Watchful Waiting-Therapiekonzept
- 2b) Chirurgie
- 2c) Radiotherapie

### Block 3: Posttherapeutische Parameter

- 3a) Gemeinsame Daten
- 3b) Watchful Waiting
- 3c) Radiotherapie

## **4.2 In dem Register enthaltene Parameter**

*Im Folgenden sind alle in dem Register enthaltenen Parameter geordnet nach Themenblock aufgelistet. Die mit \* gekennzeichneten Parameter werden in Kapitel 4.3 genauer erklärt.*

**Persönliche Anamnese**

- Neurofibromatose Typ II bei näheren Verwandten
- Allgemeinzustand
- Aktuelle und regelmässige Medikamenteneinnahme
- Bekannte Gerinnungsstörung
- Komorbiditäten vorhanden
- Neurofibromatose Typ II\*
- Packyears\*
- Regelmässige Alkoholeinnahme
- Drogenkonsum
- Patient in psychiatrischer Behandlung
- PANQOL\*
- Nationalität

**Sozioökonomischer Status**

- Name, Vorname
- Geschlecht
- Alter
- Erlernter Beruf
- 100% arbeitsfähig
- 100% arbeitsfähig seit wann
- Hauptgrund, wenn nicht 100% arbeitsfähig

**Entscheid Therapiekonzept**

- Operation ohne Vestibular Prehab\*
- Operation mit Vestibular Prehab\*
- Radiotherapie (RT): Primäre Radiotherapie\*
- Radiotherapie: Salvage Option
- (1. RT, 2. OP)\*
- Radiotherapie: Rebestrahlung\*
- Watchful-Waiting-Therapiekonzept\*

**Tumor**

- Erstdiagnose
- Erstsymptom
- Max. Tumordurchmesser\*
- Tumorstadium Koos\*
- Tumorstadium Wiegand\*
- Zysten\*
- Tumorwachstum vorhanden
- Tumorgrosse persistent
- Rezidiv
- Tumorwachstum wie viel im Vgl. zur 1. MRT?
- Max. Tumordurchmesser

**Nervus facialis (N.VII)**

- Facialisparesie in HB\*
- Fisch-Score in Ruhe\*
- Fisch-Score: Stirne\*
- Fisch-Score: Augen\*
- Fisch-Score: Lachen\*
- Fisch-Score: Pfeifen\*

**Gehör**

- Subjektiver Hörverlust
- Subjektiver Hörverlust seit wann
- Tinnitus
- Zunahme Tinnitus

- Otagie
- Otorrhoe
- Otoskopie normal
- RTA linkes Ohr\*
- RTA rechtes Ohr\*
- Sprachaudiogramm\*
- Klassifikation nach Kanzaki et al. 2003\*

### **Schwindel**

- Schwindel oder Gleichgewichtsstörungen vorhanden
- Drehschwindel
- Gangunsicherheit
- Schwankschwindel
- Zeitpunkt des Beginns des Schwindels
- Bei bestimmten Bewegungen
- Bei bestimmten Kopfpositionen
- Lageabhängig
- Weitere Provokationsfaktoren
- Richtungskomponente
- Attackenschwindel
- Dauerschwindel
- Verlauf der Beschwerden
- Stürze durch Schwindel
- Physiotherapie durchgeführt
- Eudiadochokinese normal
- Knie-Hacke-Versuch normal
- Finger-Nase-Versuch normal
- Fingertest normal
- Blind-Strichgang normal
- Unterberger-Tretversuch normal
- Doppelbilder
- VOR normal
- Spontannystagmus ohne Frenzelbrille
- Spontannystagmus mit Frenzelbrille
- Blickrichtungsnystagmus
- Kopfschüttelnystagmus
- Lagerungsnystagmus
- Hirnnerven (IX-XII) grobkursorisch normal
- Sakkaden
- Okkulomotorik normal
- Trigeminusstörungen
- Tremor vorhanden
- Muskeltonus normal
- Sensibilitätsstörungen Extremitäten
- Reflexe normal
- Kalorik
- cVEMP
- oVEMP
- Video-Kopfimpulstest
- Verteilungsmuster der Testergebnisse für N. vestibularis superior bzw. inferior übereinstimmend mit Gadoliniumanreicherung im MRT
- Video-Okulographie (VOG)
- DVA

### **Vestibular Prehab**

- Vestibular Prehab durchgeführt
- Gentamycin Applikation Dosis

- Gentamycin Applikation Anzahl
- Ertaubung
- Hörverschlechterung
- Kalorik 1. Wiederholung/
- Kalorik 2. Wiederholung
- cVEMP 1. Wiederholung/
- cVEMP 2. Wiederholung
- oVEMP 1. Wiederholung/
- oVEMP 2. Wiederholung
- DVA 1. Wiederholung/
- DVA 2. Wiederholung
- Video-Kopfimpulstest 1. Wiederholung/
- Video-Kopfimpulstest 2. Wiederholung

### **Kopfschmerzen**

- Kopfschmerzen vorhanden
- Anamnestisch Migräne oder häufige Kopfschmerzen
- Charakter
- Lokalisation
- Immer Kopfschmerzen
- Intermittierend Kopfschmerzen
- Kopfschmerzen haben im Verlauf zugenommen
- Kopfschmerzen stärker als präoperativ bzw. prätherapeutisch
- Medikamenteneinnahme wegen Kopfschmerzen

### **Logopädie**

- Logopädische Behandlung notwendig

### **Operation**

- Sensibilitätsstörungen obere Extremität
- Sensibilitätsstörungen untere Extremität
- Ataxie
- Lähmungen obere Extremität
- Lähmungen untere Extremität
- Meningitis
- Liquorrhoe\*
- Zugang\*
- Tumorkonsistenz
- Pneumatisation Felsenbein
- Lage des N.VII\*
- Klinischer Erhalt N.VII\*
- Klinischer Erhalt N.VIII\*
- Klinischer Erhalt übriger Hirnnerven (N.V-VI, N.IX-N.XII)\*
- Schädigung Labyrinth
- Schädigung Sinus transversus/sigmoideus
- Lagerung des Patienten\*
- Schädigung Cerebellum
- Tumor-Entfernung
- Steroid-Gabe
- Verschlussart Mastoidzellen\*
- Operationsdauer

### **Pathologie**

- Antony A (zelldicht)
- Antony A + B (biphasischer Tumor)
- Antony B (zellarm)
- Maligne Transformation

- Retikulinfärbung
- S-100-Marker positiv (= S-100-positive Fibrillen)

#### **Intraoperatives neurophysiologisches Monitoring**

- Eröffnung der Dura
- Wechsel Operateur (Neurochirurgie->ORL)\*
- Erste DES = N.VII lokalisiert
- DES-Verlust proximalen Stimulationsantwort vorhanden
- Zeitpunkt der DES-Verlust der proximalen Stimulationsantwort
- FNMEP Stimulationsgrenze
- $\geq 20\text{mA}$
- FNMEP Verlust
- FNMEP Verlust Zeit

#### **Radiotherapie**

- Planungsmodalität SRS (Radiochirurgie): 1x durchgeführt
- Planungsmodalität SRT (Stereotaktische Radiotherapie): während bis zu 5Wo 1xtägl.
- Datum der 1. und letzten Bestrahlung
- Fraktionierungsschema Anzahl Sitzungen
- Fraktionierungsschema Einzeldosis
- Fraktionierungsschema Gesamtdosis
- NW vorhanden
- Belastendste NW
- NW alltagseinschränkend
- Müdigkeit
- Tinnitus
- Kopfschmerzen
- Medikamenteneinnahme wegen Kopfschmerzen

#### **Psychiatrie**

- Psychiatrische Betreuung notwendig



### 4.3 Erklärungen und Definitionen

*In Kapitel 4.3 werden einige Parameter, die in dem Register enthalten sind (s. Kapitel 4.2 und/oder Anhang 2) und nicht selbsterklärend sind, genauer erklärt.*

#### Block 1: Prätherapeutische Parameter

- PANQOL(12): PANQOL=Penn Acoustic Neuroma Quality-of-Life scale Fragebogen zur Erfassung der Lebensqualität bei Patienten mit einem Vestibularisschwannom (VS).
- Neurofibromatose Typ II(3): Selten kommt das Vestibularisschwannom im Rahmen einer Neurofibromatose Typ II vor. Die Neurofibromatose Typ II ist eine autosomal-dominant vererbte Erkrankung mit einem Defekt auf dem Chromosom 22. Im Rahmen der Neurofibromatose Typ II kommen nebst bilateralen VS andere Hirntumoren und Tumoren des Spinalkanals vor.
- Packyears(13): Anzahl gerauchter Zigarettenspackungen/Tag x Anzahl Jahre, seit denen geraucht wird.
- Maximaler Tumordurchmesser: Maximaler Tumordurchmesser in mm in der MRI-Aufnahme.
- Tumorstadium Koos(14, 15): Die Tumorstadien nach Koos werden folgendermassen eingeteilt: Grad 1: Der Tumor liegt intrameatal. Grad 2: Protrusion des Tumors in den Kleinhirnbrückenwinkel. Kein Kontakt mit dem Hirnstamm. Grad 3: Der Tumor berührt den Hirnstamm und das Kleinhirn. Keine Verdrängung des Hirnstammes/Kleinhirnes. Grad 4: Verdrängung des Hirnstammes/Kleinhirnes.
- Tumorstadium nach Wigand: Die Tumorstadien werden am Universitätsspital Zürich (USZ) zusätzlich nach Wigand eingeteilt: Stadium A: Der Tumor ist auf den inneren Gehörgang begrenzt und hat eine Grösse von 1-8mm. Stadium B: Der Tumor hat eine Ausdehnung bis in den Kleinhirnbrückenwinkel und eine Grösse von 9-25mm. Stadium C: Der Tumor hat Kontakt zum Hirnstamm und ist grösser als 25mm.
- Zystische VS(6): Gemäss Literatur(4, 5, 7, 8) geht man davon aus, dass 5%-48% der VS zystisch sind.
- Facialisparesie in HB(16, 17): HB=House Brackman. Standard-Gradierungssystem für eine Facialisparesie. Einteilung in die sechs Grade 1-6 (s. Anhang 4).
- Facialisparesie nach Fisch-Score(17): Numerisches Klassifikationssystem einer Facialisparesie. Der Ruhetonus und vier Gesichtsbewegungen der betroffenen Seite werden mit der nicht betroffenen Seite verglichen (s. Anhang 5).

- Gehör RTA(3): RTA=Reintonaudiogramm. Mithilfe des RTA kann die Hörschwelle separat für beide Ohren bestimmt werden. Zwischen 125 Hz und 8 Hz wird die Hörschwelle im Abstand von Oktaven oder halben Oktaven gemessen.
- Gehör Sprachaudiogramm(3): Mit dem Sprachaudiogramm kann das Sprachverständnis bewertet werden. Dem Patienten werden via Kopfhörer oder über Lautsprecher Silben, Worte mit verschiedener Anzahl Silben oder Sätze angeboten. Bei verschiedenen Schallpegeln müssen nun die Silben, Worte oder Sätze wiederholt werden. Dadurch kann beurteilt werden, welche Anzahl Prozent der Patient von den Silben, Worten oder Sätzen verstanden hat. D.h. es kann daraus der Diskriminationsverlust bestimmt werden. Fremdsprachigkeit oder Wortschatz beeinflussen das Ergebnis des Sprachaudiogrammes.
- Gehör Klassifikation nach Kanzaki et al.(16): Teilt das Gehör in die Klasse A-F ein. Berücksichtigt die Ergebnisse des Reintonaudiogrammes und des Sprachaudiogrammes (s. Anhang 6).

## Block 2: Therapiebezogene Parameter

- Operation ohne Vestibular Prehab: Der Patient wird ohne Vestibular Prehab operiert.
- Operation mit Vestibular Prehab: Bei Patienten, die präoperativ keinen vestibulären Funktionsverlust haben, wird präoperativ ein Vestibular Prehab mit Gentamycin durchgeführt(18, 19). Gentamycin ist ototoxisch. Die Gentamycinbehandlung führt deshalb zu einem vestibulären Funktionsverlust(18, 19). Am USZ gilt folgendes Therapiekonzept: Ca. sechs Wochen vor dem geplanten Operationstermin wird bei den Patienten die Gehörfunktion (RTA, Sprachaudiogramm) und die Gleichgewichtsfunktion (cVEMP, oVEMP, Kalorik, Video-Kopfimpulstest, DVA) apparativ getestet. Danach erhält der Patient, abhängig von seiner vorhandenen Hörfunktion, eine Applikation Gentamycin (1. Gentamycinapplikation). Gleichzeitig muss der Patient in Absprache mit der Physiotherapie Gleichgewichtsübungen durchführen. Zwei Wochen später werden alle Tests, die bei der ersten Durchführung noch normal waren, nochmals durchgeführt. Wenn die Tests nun pathologisch sind, wurde das Ziel erreicht (= Ausschaltung der Gleichgewichtsfunktion). Falls dies nicht der Fall ist, wird erneut eine Gentamycin-Injektion durchgeführt (2.Gentamycinapplikation). Zwei Wochen später werden erneut alle Tests, die bei der zweiten Durchführung noch normal waren, durchgeführt.
- Primäre Radiotherapie: Die Radiotherapie ist die erste Behandlung, die bei einem VS-Patient durchgeführt wird.
- Postoperative Radiotherapie: Der Patient wird zuerst operiert und dann bestrahlt.

- Salvage option: Der Patient wird zuerst bestrahlt und dann, falls die Radiotherapie nicht genug effektiv war, operiert.
- Rebestrahlung: Nach einer primären Radiotherapie muss der Patient erneut bestrahlt werden.
- Watchful-Waiting-Therapiekonzept (= Abwarten mit regelmässigen MRT-Kontrollen)(1): Fünf Monate nach der Erstdiagnose des VS erfolgt mit einem MRT die erste radiologische Kontrolle. Während fünf Jahren wird nun einmal jährlich ein MRT durchgeführt. Bei einer starken Zunahme der Tumorgrosse oder starken klinischen Beschwerden erfolgt ein Wechsel auf ein anderes Therapiekonzept (Operation bzw. Radiotherapie). In der Regel ist das Watchful-Waiting-Therapiekonzept nach fünf Jahren abgeschlossen. In ausgewählten Situationen (grosse Tumorgrosse, ausgeprägte klinische Symptomatik) wird eine Intervallverlängerung durchgeführt. Die Watchful Waiting Strategie wird u.a. in folgenden Situationen empfohlen(20): Kleine Tumoren ( $< 1.2\text{ cm}$ ), ältere Patienten, Patienten mit Kontraindikationen für eine operative Therapie oder Radiotherapie, Patienten, die eine Behandlung ablehnen(3, 20).
- Liquorrhoe: Als Liquorrhoe wird gewertet, was eine Lumbaldrainage oder Revisionsoperation erfordert(1).
- Zugang: Es gibt drei Zugangswege: translabyrinth, retrosigmoidal, transtemporal.
- Lage N. VII: Die Lage des N.VII in Bezug zum Tumor wird in der Literatur folgendermassen eingeteilt(21, 22): anterior, posterior, polar
- Klinischer Erhalt N.VII/N.VIII(23, 24): Der Funktionserhalt des N.VII während der Operation wird mittels eines Elektromyogramms der Gesichtsmuskulatur getestet. Erhöhte Aktivität bedeutet mechanische Irritation. Das Signal ist für den Chirurgen via Lautsprecher hörbar(23). Der Funktionserhalt des N.VIII wird mittels akustisch evozierten Potentialen reproduziert(24).
- Lagerung des Patienten: Am USZ kommen bei einer VS-Operation verschiedene Varianten in Frage, wie der Patient gelagert werden kann. Der Patient kann in Rücken- oder Seitenlage operiert werden. Andererseits besteht auch die Möglichkeit einer sogenannten „mayfield“-Lagerung.
- Verschlussart Mastoidzellen: Die Mastoidzellen können mit Fett, BGW, Knochenwachs oder Muskel verschlossen werden.
- Wechsel Operateur: Der erste Teil der Operation wird durch einen Neurochirurgen, der zweite Teil durch einen ORL-Chirurgen durchgeführt.
- Planning target volume ( $\text{cm}^3$ ): Das gross tumor volume (GTV + 2mm) ergibt das Planning target volume.

- Planungsmodalität rapid arc (1 oder 2 arc): Dank dem rapid arc erhält der Patient eine Bestrahlungsdosis, die sehr genau dem Tumervolumen angepasst ist. Das gesunde Gewebe wird dabei optimal geschont.

## 5. Diskussion

*In den folgenden Abschnitten werden die in dem Register enthaltenen Parameter diskutiert. Dieses Kapitel ist wie folgt gegliedert. In Kapitel 5.1 wird mittels einer Literaturrecherche und des Vorwissens aus der Masterarbeit(1) den Zusammenhang der Parameter mit dem Vestibularisschwannom (VS) und dessen Therapiemöglichkeiten aufgezeigt. In Kapitel 5.2 wird darauf eingegangen, weshalb die einzelnen Parameter in das Register aufgenommen wurden.*

### 5.1 Zusammenhang der Parameter mit dem Vestibularisschwannom (VS)

*In Kapitel 5.1 wird für alle in dem Register enthaltenen und nicht selbsterklärenden Parameter aufgezeigt, wie sie mit dem VS und dessen Therapiemöglichkeiten in Zusammenhang stehen.*

#### 5.1.1 Gemeinsame Parameter für alle Therapiekonzepte (prä- und posttherapeutisch)

Wie bereits in Kapitel 2 erwähnt, kann das Vestibularisschwannom (VS) chirurgisch, radiotherapeutisch oder konservativ behandelt werden. Nachstehend wird der Zusammenhang der in allen drei Therapiekonzepten erfassten Parameter mit dem VS aufgezeigt. Die vorerwähnten Parameter werden prä- und/oder posttherapeutisch erfasst.

##### *5.1.1.1 Lebensqualität*

Die prätherapeutische Lebensqualität bei VS-Patienten wird wesentlich durch vorhandene Gleichgewichtsprobleme beeinflusst(25, 26). In diversen Studien(25, 27-29) wird aufgezeigt, dass von den drei Hauptsymptomen Schwindel, Tinnitus und Hörverlust der vorhandene Schwindel die Lebensqualität am meisten negativ beeinflusst. Die Studie von Zachary N. Robinett(26) zeigt mit dem Penn Acoustic Neuroma Quality of Life-Fragebogen, dass die frühe posttherapeutische Lebensqualität (0-5 Jahre) bei den mit stereotaktischer Radiotherapie behandelten Patienten besser war als bei den operierten bzw. Watchful Waiting Patienten(26). Bei der späten posttherapeutischen Lebensqualität (> 5 Jahre) zeigte sich kein Unterschied zwischen den drei Therapiekonzepten(26). In unserer Studie(1) waren 1 Jahr nach der Therapie 11% der Patienten noch nicht voll leistungsfähig. Als Grund für die verminderte Leistungsfähigkeit wurden grosse Müdigkeit, Schwindel und Kopfschmerzen angegeben(1).

### 5.1.1.2 Tumorstadien

Die Tumorstadien werden nach Koos(14, 15) und am Universitätsspital Zürich (USZ) zusätzlich nach Wigand eingeteilt. Für die Einteilung der Tumorstadien siehe Kapitel 4.3.

### 5.1.1.3 Zystische Vestibularisschwannome

Wie bereits oben erwähnt, wird gemäss Literatur(4-8) angenommen, dass 5%-48% der VS zystisch sind. Diese grosse Varianz kommt rührt daher, dass zystische VS unterschiedlich definiert werden(6). Die Studie von Benech F. et al.(30), zeigt, dass in den Zystenmembranen von zystischen VS histopathologisch stets S-100-positive Fibrillen nachweisbar sind.

Histologisch ist bei den zystischen VS der Anteil an Antony-B-Gewebe vergrössert und von einer membranähnlichen Struktur aus Antony-A-Gewebe umgeben(31). Es werden verschiedene Theorien diskutiert, wie ein zystisches VS entsteht(31): Aufgrund eines raschen Tumorwachstums kommt es im Tumorzentrum zur Nekrose mit anschliessender Zystenbildung(31). Wiederholte Blutungen im Tumorrinneren führen zur Zystenbildung(31). Die Mikrozysten im Antony-B-Gewebe verschmelzen und komprimieren das umgebende Antony-A-Gewebe, das als Zystenkapsel dient(31). Zystische VS weisen oft eine rasche Volumenzunahme(5), eine akute Kompressionssymptomatik(5) und eine kurze klinische Anamnese auf(32). Die kurze klinische Anamnese kommt durch das aufgrund der Hämorrhagien rasche Zystenwachstum zustande(32). Während der Operation besteht bei zystischen VS ein höheres Risiko einer Schädigung des N.VII(30). Denn bei zystischen VS ist es oft schwierig den N.VII von den Zysten abzugrenzen und abzulösen(30). Aufgrund des grossen Tumolvolumens und der Zysten wird die Radiotherapie als Therapiemöglichkeit nicht empfohlen(33, 34). Auch das Watchful-Waiting-Therapiekonzept wird aufgrund des raschen Zystenwachstums mit nachfolgender neurologischer Symptomatik nicht empfohlen(35). Die operative Entfernung ist bei zystischen VS deshalb die Therapie der Wahl(34).

### 5.1.1.4 Nervus facialis (N.VII)<sup>2</sup>

Eine Facialisparesie gehört zu den typischen posttherapeutischen Komplikationen eines VS(7, 36-47). Bei einer Facialisparesie zeigen sich motorische und sensorische Probleme(3, 43). Bei einem Ausfall der efferenten Fasern zeigen sich unter anderem eine herabhängende Gesichtshälfte, Störungen in der Willkürmotorik der Gesichtsmuskulatur und ein

---

<sup>2</sup> Dieses Kapitel wurde aus der Masterarbeit (1) übernommen.

Lagophthalmus(3, 43). Bei einem Ausfall der afferenten Fasern zeigen sich unter anderem Geschmacksstörungen(3, 43).

Die anatomische Nähe zwischen dem N.VII und dem N.VIII erklärt die Facialisparesie(48): Am Kleinhirnbrückenwinkel liegt die gemeinsame Austrittsstelle des N.VII und des N.VIII. Danach ziehen beide Nerven gemeinsam mit der A./V. labyrinthi via den Porus meatus acusticus internus ins Felsenbein. Im Felsenbein spaltet sich der N.VII in seine Äste auf(48). Das vom N.VIII ausgehende VS führt deshalb zu einer Kompression des N.VII. Zudem kann es sein, dass der N.VII durch den Tumor hindurch verläuft(36, 43). Dabei kann es bei einer Ausbreitung von Nervenfasern über die Tumorkapsel zu einer Dehnung des N.VII kommen. Dies kann eine Funktionsstörung des N.VII zur Folge haben(36, 41, 43). Die Dehnung des N.VII ist umso stärker, je grösser der Durchmesser des VS ist(41, 43). Weiter können auch die versorgenden Blutgefässe des N.VII durch das VS geschädigt werden(36, 41, 43).

Bei der Operation können aufgrund der benachbarten Lage zwischen dem VS und dem N.VII der N.VII oder die versorgenden Blutgefässe des N.VII verletzt werden(41, 43, 44). Die versorgenden Blutgefässe können jedoch auch durch die hervorgerufene Kälte während der Operation geschädigt werden(41, 43). Aufgrund der durch die Kälte hervorgerufenen Vasokonstriktion der versorgenden Blutgefässe des N.VII kann eine Ischämie des N.VII entstehen(41). Die Erregbarkeit des N.VII wird deshalb während der Operation laufend mittels einer Nervenstimulation überprüft(36, 37, 41, 42). Damit eine Schädigung des N.VII vermieden werden kann, wird manchmal lediglich eine subtotale Tumorentfernung angestrebt(39). Mittels regelmässiger MRT-Kontrollen wird ein allfälliges Wachstum des Resttumors identifiziert(39). Im Normalfall weist der Resttumor aber nur ein langsames Wachstumsverhalten auf(39). Vor allem bei älteren Patienten oder bei zystischen Tumoren kommt eine subtotale Tumorentfernung zur Anwendung(39).

Der Tumordurchmesser gehört in der Literatur zu der wichtigsten Einflussgrösse für die postoperative Facialisfunktion(36-39). Benachbarte Strukturen des Tumors werden bei der Entfernung von grossen Tumoren häufiger verletzt als bei der Entfernung von kleinen Tumoren(37). Wird der retrosigmoidale Zugang gewählt, muss der N.VII am Hirnstamm aufgesucht werden. (40). Dies kann je nach Tumorgrösse Schwierigkeiten bereiten(40). Hingegen kann der N.VII beim translabyrinthären Zugang primär im Meatus acusticus internus identifiziert werden(40). Weiter beeinflusst die räumliche Lage zwischen Tumor und N.VII die postoperative Facialisfunktion. Auch der Winkel, durch den der Tumor vom Operateur erreicht werden kann, beeinflusst die postoperative Facialisfunktion aus(47).

Schliesslich wirkt sich auch die Erfahrung des Operateurs auf die postoperative Facialisfunktion(37, 38).

In unserer Studie(1) lag der durchschnittliche Tumordurchmesser bei den retrosigmoidal operierten Patienten bei 26mm und bei den translabyrinthär operierten Patienten bei 12mm. Ausserdem wiesen bei den retrosigmoidal operierten Patienten mehr Patienten eine Störung des N.VII auf als bei den translabyrinthär operierten Patienten(1).

In unserer Studie(1) zeigten alle radiotherapeutisch behandelten Patienten prä- und posttherapeutisch eine Facialisfunktion von einem Grad I-II. Unser Ergebnis(1) ist mit demjenigen von Murphy E. S. et al(49) vergleichbar. Dank der fraktionierten Radiotherapie ist eine präzise Applikation auf das Tumorgewebe möglich(50). Das Volumen und die Dosis der applizierten Strahlen spielen für den Erhalt des Nervengewebes eine entscheidende Rolle(51).

In unserer Studie(1) erholte sich die gestörte Facialisfunktion sehr schnell: Bei 89% der retrosigmoidal und bei 92% der translabyrinthär operierten Patienten fand sich ein Jahr postoperativ bereits wieder eine Facialisfunktion von einem Grad I-II(1). Bei einer ausbleibenden Erholung der Facialisfunktion kann mit einer Goldgewichtimplantation ins obere Augenlid ein vollständiger Lidschluss erzeugt werden(44). Bei schwerer Schädigung der Facialisfunktion kann eine Rekonstruktion (Jump-Graft, Hypoglossus-Facialis-Anastomose oder Cross-Face) in Betracht gezogen werden.

#### 5.1.1.5 Gehör

**Hörverlust präoperativ**<sup>3</sup> Der Hörverlust bei Patienten mit einem VS wird folgendermassen erklärt(15): Einerseits drückt der Tumor auf den N.VIII selbst, andererseits drückt der Tumor gegen die Arterie, die durch den inneren Gehörgang verläuft (A. labyrinthi)(15). Diese Arterie ist eine Endarterie(15). Wenn nun der Tumor auf diese Arterie drückt, wird die Blutversorgung ins Innenohr vermindert, was zu einer Hörminderung führt(15). Es scheinen jedoch auch intravaskuläre Faktoren (Thromben, Verdickung der Gefässwand, neuroendokrine Faktoren) eine Rolle zu spielen(52). Bei kleinen Tumoren wird angenommen, dass mit einer Steroidgabe die umgebende Gewebsschwellung reduziert werden kann, was zu einer Abnahme der Kompressionssymptomatik führt(53, 54).

---

<sup>3</sup> Der erste Absatz dieses Kapitels wurde aus der Masterarbeit(1) übernommen.



In der Studie von Roosli Ch. et al.(55) werden zusätzlich cochleäre Pathomechanismen diskutiert. Es konnte nachgewiesen werden, dass im Innenohr auf der Tumorseite im Vergleich zur nicht betroffenen Seite signifikant mehr Verluste der inneren und äusseren Haarzellen und der cochleären Neuronen vorliegen(55). Zudem fanden sich im betroffenen Innenohr signifikant mehr azidophile Ausfällungen in der Innenohrflüssigkeit(55). Andererseits konnte kein signifikanter Zusammenhang zwischen den cochleären Pathomechanismen und dem Tumolvolumen bzw. dem Abstand zwischen Tumor und Modiolus aufgezeigt werden(55).

Die cochleären Pathomechanismen werden durch verschiedene Mechanismen erklärt(55): Tumoren – auch das VS – produzieren eine grosse Menge Zytokine(56, 57). Für die Homöostase der Cochlea ist die Zytokin-Balance essentiell(58). Deshalb könnten die durch das VS produzierten Zytokine für die cochleären Pathomechanismen verantwortlich sein(55). Ein weiteres Argument für die essentielle Rolle der cochleären Pathomechanismen im Rahmen des Hörverlustes ist Folgendes: Ein pathologisches RTA wird erst bei einem Verlust von 80-90% der Nervenfasern des N.VIII erreicht(59). Zudem nimmt der Diskriminationsverlust im Sprachaudiogramm mit zunehmender Atrophie des N.VIII zu(60-62). Daraus folgt, dass ein ausgeprägter retrocochleärer Funktionsverlust immer mit einem pathologischen RTA und einem starken Diskriminationsverlust im Sprachaudiogramm einhergeht(55). Mehrere Studien(63-67) zeigen allerdings, dass viele VS-Patienten bei einem pathologischen RTA ein weitgehend normales Sprachaudiogramm haben. Der fehlende Zusammenhang zwischen Hörverlust und dem Tumolvolumen(55) zeigt zusätzlich, dass die Kompression des N.VIII durch den Tumor nicht alleine für den Hörverlust verantwortlich sein kann(55). Wäre eine retrocochleäre Kompression des N.VIII durch den Tumor für den Hörverlust verantwortlich, würde sich das Gehör nach der Tumorentfernung wieder bessern(55). Da die cochleären Pathomechanismen irreversibel sind, können sie erklären, weshalb sich das Gehör auch nach der Tumorentfernung nicht bessert(55). Die cochleären Pathomechanismen werden in der Studie von Roosli Ch. et al(55) auch für den bei einigen Patienten auftretenden plötzlichen Hörverlust verantwortlich gemacht(68-70).

**Hörerhaltung 1 Jahr postoperativ<sup>4</sup>** In unserer Studie(1) wiesen 16% der retrosigmoidal operierten Patienten eine Hörerhaltung auf. Dieses Ergebnis ist mit dem von anderen Studien(47, 71) vergleichbar. Grundsätzlich ist nur beim retrosigmoidalen Zugang und beim subtemporalen Zugang eine Hörerhaltung möglich(40). Bei translabrynthär operierten Patienten ist keine Hörerhaltung möglich(40). Das präoperative Hörvermögen und die

---

<sup>4</sup> Dieses Kapitel wurde aus der Masterarbeit(1) übernommen.

Tumorgrösse beeinflussen das postoperative Hörvermögen(40). Das postoperative Hörvermögen wird überdies durch die laterale Ausdehnung des VS in den Meatus acusticus internus beeinflusst (d.h., ob der Fundus durch das VS erreicht wird)(40, 72). Die Tumorentfernung wird durch einen schmalen, mit Liquor gefüllten Spalt zwischen dem Tumor und dem Fundus erleichtert(72). Dieser Spalt ist vorhanden, wenn der Fundus durch das VS nicht erreicht wird(72). Falls der Tumor den Fundus erreicht, besteht eine höhere Wahrscheinlichkeit, dass bei der Tumorentfernung anatomische Strukturen verletzt werden(72). Oft muss der N.VIII für eine Tumorentfernung durchtrennt werden(44). Ebenfalls kann eine Verminderung der Blutversorgung der Cochlea aufgrund der Operation zu einer Verschlechterung des Hörvermögens führen(44). In der Studie von Sughrue M. E. et al.(73), in der 62 Studien über das postoperative Hörvermögen bei VS Patienten ausgewertet wurden, wurde gezeigt, dass subtemporal operierte Patienten eine signifikant höhere Hörerhaltung aufwiesen als retrosigmoidal operierte Patienten.

Die postoperative Hörerhaltung von VS Patienten wird in diversen weiteren Studien diskutiert(72-74).

**Tinnitus**<sup>5</sup> Zu den typischen prätherapeutischen Symptomen eines VS gehört der Tinnitus(3, 44, 46, 75, 76). Zur Zeit werden verschiedene Theorien für die Ursache des Tinnitus bei Patienten mit einem VS diskutiert(50, 75). Die Pathomechanismen, die nachstehend diskutiert werden, bleiben wohl auch posttherapeutisch noch bestehen, weshalb der Tinnitus auch posttherapeutisch noch vorhanden ist. In unserer Studie(1) fand sich 1 Jahr nach der Therapie bei 39% der Patienten ein Tinnitus. Baguley D. M et al.(75) diskutiert in seiner Studie folgende Theorien: 1. Im Meatus acusticus internus drückt das VS auf den N.VIII. Die Nervenfasern des N. cochlearis werden dadurch auseinandergedrückt. Die Signale, die dabei entstehen, werden als Tinnitus wahrgenommen. 2. Biochemische Veränderungen oder eine Ischämie können zu einer Dysfunktion der Cochlea führen. 3. Die Fortleitung der Signale im N. VIII wird vermindert, da der Tumor auf den N. VIII drückt und die efferenten Nervenfasern zusammendrückt. Die Verminderung der Fortleitung der Signale im N.VIII könnte dazu führen, dass die Signale in den afferenten Fasern verstärkt weitergeleitet werden und als Tinnitus wahrgenommen werden. 4. Der durch das VS entstandene Hörverlust führt zu einer kortikalen Reorganisation, wodurch einige Frequenzen verstärkt wahrgenommen werden. Dies führt dazu, dass ein Tinnitus wahrgenommen wird. Weiter kann eine Veränderung der Flüssigkeiten im Innenohr zu einem Tinnitus führen(50).

---

<sup>5</sup> Dieses Kapitel wurde aus der Masterarbeit (1) übernommen.

Allerdings wird der genaue Mechanismus dieser Flüssigkeitsveränderung noch nicht richtig verstanden(50).

#### *5.1.1.6 Kopfschmerzen<sup>6</sup>*

In unserer Studie(1) traten bei 34% der Patienten 1 Jahr nach der Therapie Cephalgien auf. In der Literatur werden die posttherapeutisch auftretenden Cephalgien häufig erwähnt(38, 40, 44, 46, 71). Es werden zur Zeit verschiedene Ursachen für die posttherapeutischen Cephalgien diskutiert(44). Eine eindeutige Theorie besteht noch nicht(44). Ein verminderter Liquordruck, eine Irritation der Dura, Muskelspasmen oder die Eröffnung des Schädels bei der Operation könnten zu den direkt postoperativ auftretenden Cephalgien führen(40). Adhäsionen zwischen der Dura und den Nackenmuskeln bzw. dem subkutanen Gewebe kommen als Ursache für die länger andauernden Cephalgien in Frage(38, 40, 44). Bei Kopfbewegungen entsteht aufgrund der Adhäsionen eine Dehnung der Dura, die zu Cephalgien führen kann(38, 40, 44). Weiter kann der operative Verschluss zu einer Spannung der Dura führen, die ebenfalls als Ursache für die Cephalgien betrachtet wird(38, 44). Perioperative Verletzungen der Nackenmuskeln und Ligamente, ein Zusammenziehen der Wundränder und physischer Stress während der Operation (Flexion und Rotation des Kopfes) kommen ebenfalls als Ursache in Frage(44). Eine Neuralgie der Nn.occipitali aufgrund der Narbenbildung oder eine Einklemmung werden zusätzlich diskutiert(44). Nichtsteroidale Antirheumatika oder narkotische Analgetika werden zur Behandlung der Cephalgien eingesetzt(44).

#### *5.1.1.7 Schwindel<sup>7</sup>*

In unserer Studie(1) zeigten 22% der Patienten 1 Jahr nach der Therapie Schwindel. Die direkte Schädigung des N.VIII durch den Tumor führt auch zu den prä- und posttherapeutischen vestibulären Symptomen(44). Weiter wird, wie bereits erwähnt, der N.VIII bei der Operation meist durchtrennt um eine vollständige Tumorentfernung zu erhalten(44). Bei Patienten mit bereits präoperativ vorhandenen Gleichgewichtsproblemen oder Schwindel finden sich postoperativ weniger vestibuläre Symptome(44). Die Erklärung hierfür ist, dass bei diesen Patienten die gestörte periphere vestibuläre Funktion bereits präoperativ zentral kompensiert wird(44). Ebenfalls könnte die während der Operation in den Subarachnoidalraum eingedrungene Luft zu postoperativen vestibulären Beschwerden führen(44). Zudem beeinflussen das Alter des Patienten, Komorbiditäten und die Physiotherapie die postoperative vestibuläre Funktion(77). Oft können die vestibulären

---

<sup>6</sup> Dieses Kapitel wurde aus der Masterarbeit(1) übernommen.

<sup>7</sup> Teile dieses Kapitels wurden aus der Masterarbeit(1) übernommen

Symptome dank eines postoperativen Schwindel- und Gleichgewichtstrainings in den Griff bekommen werden(78, 79).

### 5.1.2 Parameter, die nur im chirurgischen Therapiekonzept erfasst werden

*Wie in Kapitel 2 erwähnt, ist die Operation eine Therapiemöglichkeit des VS. In Kapitel 5.1.2 wird der Zusammenhang der im chirurgischen Therapiekonzept erfassten Parameter mit dem VS aufgezeigt.*

#### *5.1.2.1 Logopädie*

Am USZ erhalten Patienten mit einer ausgeprägten Facialisparesie oder anderen Hirnnervenparesen vor und nach der Operation eine logopädische Behandlung. Eine logopädische Behandlung kann durch gezielte Gesichtsübungen zu einer verbesserten Funktion des N.VII und der anderen Hirnnerven führen.

#### *5.1.2.2 Vestibular Prehab<sup>8</sup>*

Wie bereits oben erwähnt, wird zur Zeit ein „Vestibular Prehab“ diskutiert(18, 19). Mit dem „Vestibular Prehab“ wird auf zellulärer Ebene im Hippocampus und Cerebellum die motorische Gedächtnisfunktion stimuliert und rekaliert(18, 19). Durch das „Vestibular Prehab“ kommt es postoperativ zu einer schnelleren vestibulären Erholung und zu einer Reduktion der postoperativen vestibulären Beschwerden(18, 19).

#### *5.1.2.3 Operation<sup>9</sup>*

In unserer Studie(1) trat postoperativ bei 14% der retrosigmoidal operierten Patienten und bei 14% der translabyrinthär operierten Patienten eine Liquorrhoe auf. Zudem trat postoperativ bei 2% der retrosigmoidal operierten Patienten eine Meningitis auf(1). Unsere Studie(1) zeigte zudem einige weitere, in Einzelfällen vorkommende, postoperative Komplikationen: Alopezie, eine Verminderung des Geschmacks- und Geruchssinnes, Trigeminusneuralgien, Paresen diverser anderer Hirnnerven (N.V, N.VI, N.IX, N.X) und Müdigkeit.

#### *Liquorrhoe<sup>10</sup>*

Zu den postoperativen Komplikationen gehört unter anderen die Liquorrhoe(40, 44, 80). Die Ursache der Liquorrhoe ist eine durch die Operation entstandene Verbindung zwischen den inneren Liquorräumen und dem Mittelohr bzw. der Tuba auditiva(40, 80). Diese Verbindung hat zur Folge, dass Liquor aus dem Ohr oder aus der Nase austritt(40, 80). Es wird zunächst

---

<sup>8</sup> Dieses Kapitel wurde aus der Masterarbeit(1) übernommen.

<sup>9</sup> Dieses Kapitel wurde aus der Masterarbeit(1) übernommen.

<sup>10</sup> Dieses Kapitel wurde aus der Masterarbeit(1) übernommen.

mit konservativen Therapiemassnahmen (Bettruhe, Hochlegen des Kopfes, Druckverbände) versucht die Liquorrhoe zu stoppen(40, 44, 80). Dabei sistiert die Liquorrhoe häufig(40). Falls die Liquorrhoe nicht sistiert, kann eine Lumbaldrainage gelegt werden(40, 44, 80). Alternativ kann das Liquorleck operativ mit Bauchfett verschlossen werden(44, 80).

**Meningitis**<sup>11</sup> In unserer Studie(1) trat bei 2% der Patienten eine postoperative Meningitis auf. Die postoperative Meningitis wird auch in der Literatur beschrieben(40, 44). Die Meningitis kann aseptisch oder bakteriell sein(40, 81). Es gibt verschiedene Ursachen für eine postoperativ auftretende Meningitis: Die häufigste Ursache für die postoperative bakterielle Meningitis ist die Liquorfistel(44, 82). In den Subarachnoidalraum eindringender Knochenstaub kann zu einer aseptischen Meningitis führen(44). Der Knochenstaub entsteht durch intradurales Bohren und den Gebrauch von Fibrinkleber während der Operation(44). Die aseptische Meningitis wird zudem als eine der Ursachen für die postoperativ auftretenden Kopfschmerzen diskutiert(44).

**Schädigung weiterer Hirnnerven** Das VS kann zu einer Schädigung des N.V führen(20, 83). Die Studie von Karkas et al.(83) zeigt einen statistisch signifikanten Zusammenhang zwischen der auf einem präoperativen MRT sichtbaren Kompression des Pedunculus cerebelli durch den Tumor und einer präoperativen Hypästhesie des N.V. Dies wird dadurch erklärt, dass der Kern des N.V in der Nachbarschaft des mittleren Pedunculus cerebelli liegt(83). Weiter drückt der Tumor direkt auf den N.V und führt so zu einer Demyelinisierung der sensorischen Fasern des N.V und zu einer Trigemineuralgie(83). Andererseits kann es sein, dass der Tumor gegen eine Arterie drückt (A. basilaris oder A. cerebellaris superior) und dadurch die vaskuläre Versorgung des Nervs geschädigt wird(84, 85). Es wird angenommen, dass grosse Tumoren die Trigemineuralgie durch Kompression auf den N.V hervorrufen(84). Kleinere Tumoren hingegen führen eher durch Kompression auf eine Arterie zur Trigemineuralgie(84). Je mehr der Tumor ausserhalb des inneren Gehörganges lokalisiert ist, desto eher kommt es zu einer Schädigung des N.V und desto kleiner ist die Chance, dass der N.VIII geschädigt wird(86). Im Vergleich zum zweiten (N.maxillaris) und dritten Ast (N.mandibularis) des N.V ist der erste Ast (N.ophtalmicus) eher selten betroffen(84).

---

<sup>11</sup> Dieses Kapitel wurde aus der Masterarbeit(1) übernommen.

#### 5.1.2.4 Pathologie

Histologisch werden die VS in zwei Formationen eingeteilt(87). Bei der Antoni-A-Formation ist das VS faserreich(87). Die Zellen sind länglich und haben schmale, zigarrenförmige Kerne, die Palisaden bilden(87). Bei der Antoni-B-Formation ist das VS faserarm(87). Oft finden sich regressive Veränderungen wie z.B. eine myxoide Degeneration(87). Die Tumoren weisen in der Antoni-B-Formation eine sehr geringe mitotische Aktivität auf(87). Intrakanalikuläre Tumoren weisen meist eine Antoni-A-Formation auf(88). Grosse Tumoren hingegen weisen meist eine Antoni-B-Formation auf(88).

#### 5.1.2.5 Intraoperatives neurophysiologisches Monitoring

Das intraoperative neurophysiologische Monitoring kommt bei neurochirurgischen Operationen häufig zum Einsatz(89, 90). Das Ziel des intraoperativen neurophysiologischen Monitorings ist, mechanische oder vaskuläre Schäden in einem reversiblen Stadium zu erkennen(91). Damit können noch während der Operation permanente Schäden durch entsprechende Gegenmassnahmen vermieden werden(91). Das intraoperative neurophysiologische Monitoring erhöht dadurch die Sicherheit gegenüber einer mechanischen Nervenschädigung während der Operation(91).

Beim intraoperativen neurophysiologischen Monitoring kommen zwei Verfahren zur Anwendung(91):

*Einerseits* wird die Funktion der Nervenbahnen durch das eigentliche Monitoring kontinuierlich überwacht(91). Die Messungen werden stetig mit den Ausgangswerten zu Beginn der Operation verglichen(91). Damit können die Messungen sofort ausgewertet werden und bieten dem Operateur eine Entscheidungshilfe während der Operation(91). Bei einer VS-Operation wird die Hörbahn mit den akustisch evozierten Potentialen überwacht(91). Dabei entstehen im Hirnstamm nach akustischer Stimulation Potentiale, die ausgewertet werden(91). Eine Latenzverlängerung der Potentiale gibt einen Hinweis auf eine Schädigung der Hörbahn(91).

Zusätzlich zu den akustisch evozierten Potentialen wird bei einer VS-Operation der N.VII mittels einer intraoperativen Elektromyographie überwacht(92). Die Facialisfunktion korreliert mit der Stimulationsgrenze beim Eintritt der Wurzel des N.VII am Hirnstamm und der Ratio der Stimulationsgrenze des Fundus mit dem Eintritt der Wurzel des N.VII am Hirnstamm(92). Die Aktivität der durch den N.facialis innervierten Muskeln kann durch zwei Kanäle am M.orbicularis oris und am M.orbicularis oculi(42, 93, 94) oder durch vier Kanäle am

M.frontalis, am M.orbicularis oculi, am M.orbicularis oris und am Platysma gemessen werden(92). Falsch-positive Resultate (tiefe Stimulationsgrenze und postoperative Facialisparesie) können durch eine Interferenz mit anderen Quellen oder durch eine Facialisparesie aufgrund eines plötzlich auftretenden postoperativen Ödems, Hämatom, eines Virus oder einer Ischämie erklärt werden(93, 95). Falsch-negative Resultate können durch eine intraoperative Stimulation von nicht monitorisierten Fasern des N.VII oder durch eine Dysfunktion der Apparate zustande kommen(94).

Weitere Anwendungsmöglichkeiten des neurophysiologischen Monitorings sind die sensorisch evozierten Potentiale, die visuell evozierten Potentiale und die motorisch evozierten Potentiale(91).

*Andererseits* werden durch das Mapping kritische Strukturen des Nervensystems direkt identifiziert(91). Dabei können durch eine Stimulation des Gewebes im Operationsgebiet durch den Operateur kritische Strukturen identifiziert werden(91). Beispiele für die kritischen Strukturen sind motorisch eloquente Strukturen im motorischen Kortex, die Pyramidenbahn, die Stammganglien, der Hirnstamm und das Rückenmark(91).

Zum Mapping zählt man auch die direkte Nervenstimulation(91). Der Operateur stimuliert dabei die Nerven im Gewebe mit einer Handelektrode(91). Dies erlaubt es, die Lage und den Verlauf der Nervenbahnen zu identifizieren(91). Zu Beginn der Operation wird die direkte Nervenstimulation zum Auffinden der betroffenen Nervenwurzel verwendet. Im Verlauf der Operation kann mit der direkten Nervenstimulation die Nervenwurzel vom Tumorgewebe abgegrenzt werden und so die Funktion des Nervs erhalten werden(91). Gerade bei VS-Operationen wird die direkte Nervenstimulation zur Identifikation und zum Funktionserhalt des N.VII angewendet(91). In der Studie von Sarnthein J. et al.(91) wurde gezeigt, dass bei der Lokalisation der Facialiskerne eine grosse Variabilität vorliegt, die durch vorhandene Läsionen noch verstärkt wird(91). Durch die direkte Nervenstimulation ist es somit möglich, die anatomische Situation des jeweiligen Patienten noch genauer zu erfassen(91). Weiter können dank der direkten Nervenstimulation neurologische Ausfälle vermieden werden, eine radikalere Tumorentfernung durchgeführt werden, die Operationszeit verkürzt werden und komplizierte neurochirurgische Operationen überhaupt erst durchgeführt werden(91).



### 5.1.3 Parameter, die nur im radiotherapeutischen Therapiekonzept erfasst werden

Werden VS-Patienten radiotherapeutisch behandelt, kommen zwei verschiedene Therapiekonzepte zur Anwendung. Einerseits kann das VS mit der fraktionierten stereotaktischen Radiotherapie behandelt werden(10). Das Ziel der fraktionierten stereotaktischen Radiotherapie ist, wie bereits in Kapitel 2 erwähnt, eine hohe Tumorkontrollrate bei möglichst geringer Schädigung des peritumoralen Gewebes zu erreichen(10). Andererseits besteht die Möglichkeit einer stereotaktischen Radiochirurgie(96). Das Ziel der Radiochirurgie ist ein weiteres Tumorwachstum zu verhindern, die Funktion der Hirnnerven (N.VIII, N.VII) zu erhalten und die Operationskomplikationen zu verhindern(96).

Wie bereits erwähnt, gehört der Tinnitus zu den typischen Symptomen eines VS(97-99). Die Studie von Park S. H.(100) zeigt, dass sich der Tinnitus unter einer fraktionierten Radiotherapie verschlimmern kann.

## 5.2 Grund für die Aufnahme der Parameter in das Register

*In Kapitel 5.2 wird erklärt, weshalb die einzelnen Parameter in das Register aufgenommen wurden.*

**Bemerkung** *In Kapitel 5.2 sind im Textverlauf die in dem Register enthaltenen Parameter jeweils kursiv wiedergegeben.*

### 5.2.1 Gemeinsame Parameter für alle Therapiekonzepte (prä- und posttherapeutisch)

Wie bereits in Kapitel 2 erwähnt, kann das Vestibularisschwannom (VS) chirurgisch, radiotherapeutisch oder konservativ behandelt werden. Nachstehend werden diejenigen Parameter diskutiert, die in allen drei Therapiekonzepten erfasst werden. Die Parameter werden prä- und/oder posttherapeutisch erfasst.

#### *5.2.1.1 Sozioökonomischer Status*

Wenn ein Patient mit Verdacht auf ein VS das erste Mal in die ORL-Sprechstunde kommt, wird zuerst, wie bei allen Patienten üblich, der **sozio-ökonomische Status** erhoben. In das Register wurden dabei bewusst nur die wichtigsten und mit der Symptomatik bzw. Behandlung des VS in Zusammenhang stehenden Parameter aufgenommen.

*Name, Geschlecht und Alter* gehören zum Grundwissen über einen Patienten. Der *Beruf* des Patienten sollte aus folgenden Gründen bekannt sein: Einerseits ist bei jeder Krankheit zu überlegen, ob ein Zusammenhang zwischen der Krankheit und dem Beruf des Patienten besteht (im Falle eines VS unwahrscheinlich). Andererseits kann die prä- und posttherapeutische Symptomatik – insbesondere Hörverlust und Schwindel (s. Kapitel 5.1.1.5 und 5.1.1.7) – die Ausübung des Berufes verunmöglichen. Dies ist auch der Grund, weshalb bei allen Patienten prätherapeutisch und in den posttherapeutischen Nachkontrollen erfasst wird, ob jemand *100% arbeitsfähig* ist. Ebenfalls sollte sowohl prä- als auch posttherapeutisch der *Grund, weshalb jemand nicht 100% arbeitsfähig ist*, bekannt sein. Einerseits kann eine Person aufgrund der Beschwerden des VS nicht arbeitsfähig sein. Andererseits kann ein ganz anderer Grund die Ursache für die Arbeitsunfähigkeit sein. In den posttherapeutischen Nachkontrollen wird zusätzlich erfasst, *seit wann jemand wieder 100% arbeitsfähig* ist. Damit kann erfasst werden, wie lange ein Patient aufgrund der prä- bzw. posttherapeutischen Beschwerden arbeitsunfähig war.

Auch die *Nationalität* sollte prätherapeutisch erfasst werden. Einerseits ist es interessant zu sehen, ob das VS in der Prävalenz eine Länderabhängigkeit zeigt. Andererseits können sich allfällige Sprachprobleme auf die Ergebnisse des Sprachaudiogrammes auswirken. Der

*Fragebogen zur Lebensqualität – the Penn Acoustic Neuroma Quality-of-Life Scale (PANQOL)-(12)* - müssen alle Patienten prätherapeutisch und in den posttherapeutischen Nachkontrollen ausfüllen. Dies ermöglicht es, die Lebensqualität vor und nach der Therapie und im Verlauf zu vergleichen.

#### 5.2.1.2 Persönliche Anamnese

Prätherapeutisch wird bei allen Patienten nebst dem sozio-ökonomischen Status auch eine **persönliche Anamnese** erhoben. Auch hier wurden bewusst nur die im Zusammenhang mit dem VS oder der Therapie relevanten Parameter in das Register aufgenommen. Der *Allgemeinzustand* spielt wie immer in der Medizin eine wichtige Rolle. Allfällige *Komorbiditäten*, eine *aktuelle und regelmässige Medikamenteneinnahme*, *Drogenkonsum*, ein *Alkoholabusus* oder ein *Nikotinabusus* (im Register *Packyears*) beeinflussen die prä- und posttherapeutische Symptomatik, den Entscheid für ein Therapiekonzept und das Outcome nach einer Therapie. Durch Noxen wird die Dosierung der Anästhetika während der Operation, die Durchblutung und somit die Wundheilung und das Gleichgewichtsorgan ebenfalls beeinflusst. Auch eine *Gerinnungsstörung* wirkt sich auf die Operation und Wundheilung aus. Wie oben bereits erwähnt, kommen im Rahmen der Neurofibromatose Typ II nebst anderen Hirntumoren und Tumoren des Spinalkanals bilaterale VS vor(3). Es sollte deshalb erfasst werden, ob der Patient an einer *Neurofibromatose Typ II* leidet. Ebenfalls sollte erfasst werden, ob eine *Neurofibromatose Typ II in der Familie vorhanden* ist. Denn wie im Kapitel 4.3 erwähnt, wird diese ja autosomal-dominant vererbt(3).

Im USZ besteht die Möglichkeit, dass ein Patient posttherapeutisch aufgrund der Schwindelbeschwerden eine *psychiatrische Betreuung* erhält. Es wird deshalb erfasst, ob der Patient bereits prätherapeutisch in *psychiatrischer Behandlung* ist.

#### 5.2.1.3 Tumor

Prätherapeutisch werden allgemeine Informationen wie das Datum der *Erstdiagnose* und das *Erstsymptom* des **Tumors** erfasst. Der *maximale Tumordurchmesser* im MRT wird bei allen Patienten prätherapeutisch und bei einem Resttumor bzw. im Watchful Waiting-Therapiekonzept in den posttherapeutischen Nachkontrollen erfasst. Dadurch ist in den Nachkontrollen ersichtlich, ob ein *Tumorwachstum vorhanden*, die *Tumorgrosse persistent* oder ein *Rezidiv* vorhanden ist. Ebenfalls kann beurteilt werden, *wie viel Tumorwachstum im Vergleich zum 1. MRT* stattgefunden hat. Die *Tumorstadien nach Koos und Wigand*(14, 15) werden bewusst nur prätherapeutisch und in den Watchful Waiting-Nachkontrollen erfasst. Da der Tumor bei den Watchful Waiting-Patienten noch in seiner vollen Grösse vorhanden

ist, ist eine Tumorstadieneinteilung interessant. Bei den Radiotherapie- und Chirurgie-Patienten ist posttherapeutisch bzw. postoperativ höchstens ein kleiner Resttumor vorhanden, weshalb das Wachstumsverhalten mehr interessiert als die Tumorstadieneinteilung. Ob es sich um ein *zystisches VS* handelt, wirkt sich ebenfalls auf das Wachstumsverhalten und die Operation aus (s. Kapitel 5.1.1.3).

#### 5.2.1.4 Nervus facialis (N.VII)

Wie bereits erwähnt (s. Kapitel 5.1.1.4), gehört die **Facialisparese** sowohl zu den häufigsten prä- als auch zu den häufigsten posttherapeutischen Komplikationen eines VS. Die Facialisparese wird deshalb bei allen Patienten sowohl prätherapeutisch als auch in den posttherapeutischen Nachkontrollen erfasst. Bei den operierten Patienten wird sie zusätzlich am 1. postoperativen Tag und postoperativ bei Austritt erfasst. Dies weil sich eine Facialisparese postoperativ innert kurzer Zeit erholen kann. In dem Register wird die Facialisparese nach *House-Brackmann*(16, 17) und nach *Fisch*(17) eingeteilt. Nach House-Brackmann wird die Facialisparese lediglich in die Grade I-VI (s. Kapitel 4.3) eingeteilt. Kleine Veränderungen sind damit nur schlecht beurteilbar(17). Der Fisch-Score ist demgegenüber ein numerisches Klassifikationssystem, das eine genauere Beurteilung erlaubt (s. Kapitel 4.3).

#### 5.2.1.5 Gehör

Wie bereits in Kapitel 5.1.1.5 erwähnt wurde, gehören ein eingeschränktes Hörvermögen und ein Tinnitus zu der typischen prä- und posttherapeutischen Symptomatik eines VS. Unter dem Themenblock **Gehör** wird zunächst erfasst, *ob* und *seit wann* ein *subjektiver Hörverlust* vorhanden ist, denn ein Hörverlust wird nicht von allen Patienten wahrgenommen. Mittels eines *RTA* und eines *Sprachaudiogramms* wird der Hörverlust für alle Patienten prätherapeutisch und in den posttherapeutischen Nachkontrollen objektiviert (s. Kapitel 4.3). Dadurch kann erfasst werden, ob sich das Hörvermögen im Verlauf verschlechtert hat bzw. gleich geblieben ist oder verbessert hat. Bei den operierten Patienten wird das *RTA* und *Sprachaudiogramm* zusätzlich postoperativ bei Austritt erfasst. Dies, weil bei der Operation der Hörnerv für eine vollständige Tumorentfernung oft durchtrennt wird (s. Kapitel 5.1.1.5) und es somit zu einem vollständigen Hörverlust kommt.

Aufgrund der Ergebnisse im RTA und Sprachaudiogramm lässt sich das Hörvermögen nach Kanzaki et al.(16) in die Gruppe A-F klassifizieren. Dies erlaubt es, den Hörverlust verschiedener Patienten einfacher und schneller miteinander zu vergleichen.

Zusätzlich zum Hörvermögen muss bei allen Patienten prätherapeutisch und in den posttherapeutischen Nachkontrollen bzw. postoperativ bei Austritt auch ein vorhandener *Tinnitus* erfasst werden. Dies, weil die Pathomechanismen, die den Tinnitus verursachen (Kapitel 5.1.1.5), sowohl prä- als auch posttherapeutisch vorhanden sind. Im Verlauf kann damit erfasst werden, ob es zu einer *Zu- oder Abnahme* des Tinnitus kommt.

Zur vollständigen Erfassung der fünf Ohrsymptome (Tinnitus, Schwindel, Hörverlust, Otagie, Otorrhoe) wird routinemässig prätherapeutisch bei allen Patienten eine *Otoskopie* durchgeführt und nach einer vorhandenen *Otagie* bzw. *Otorrhoe* gefragt. Zur Verlaufskontrolle wird auch postoperativ bei Austritt und bei allen Patienten in den posttherapeutischen Nachkontrollen eine *Otoskopie* durchgeführt.

#### 5.2.1.6 Kopfschmerzen

Posttherapeutische Kopfschmerzen werden in der Literatur (s. Kapitel 5.1.1.6) häufig diskutiert. Es ist deshalb sinnvoll in den posttherapeutischen Nachkontrollen zu erfassen, ob *Kopfschmerzen vorhanden* sind und wie die Qualitäten des Kopfschmerzes (*Charakter, Lokalisation*) sind. Weiter sollte der zeitliche Verlauf (ob der Patient *immer Kopfschmerzen* hat, ob die Kopfschmerzen *intermittierend* sind sowie ob die *Kopfschmerzen stärker sind als präoperativ bzw. prätherapeutisch*) erfasst werden. Denn so ist ersichtlich, ob die Kopfschmerzen im Verlauf zu- oder abnehmen. Ebenfalls sollte ersichtlich sein, ob der Patient *aufgrund der Kopfschmerzen Medikamente einnimmt*. Denn eine vorhandene Medikamenteneinnahme kann ein Hinweis auf den Leidensdruck des Patienten sein. Um die vorerwähnten Parameter posttherapeutisch beurteilen zu können, werden die vorerwähnten Parameter bereits prätherapeutisch bei allen Patienten bestimmt. Da die posttherapeutischen Kopfschmerzen in der Literatur (s. Kapitel 5.1.1.6) oft mit der vorangegangenen Operation in Zusammenhang gebracht werden, werden die vorher genannten Parameter auch direkt postoperativ bei Austritt erfasst. Damit kann auch der posttherapeutische Verlauf besser beurteilt werden. Zusätzlich wird prätherapeutisch bei allen Patienten erfasst, ob *anamnestisch eine Migräne oder häufige Kopfschmerzen bekannt* sind. Der Grund dafür ist, dass es interessant ist zu sehen, ob die betroffenen Patienten posttherapeutisch häufiger Kopfschmerzen aufweisen als Patienten ohne Migräne- bzw. Kopfschmerzanamnese.

#### 5.2.1.7 Schwindel

Um den zeitliche Verlauf beurteilen zu können, werden die folgenden Parameter alle sowohl prä- als auch posttherapeutisch erfasst. Wie bereits in Kapitel 5.1.1.7 erläutert, ist das

Vorkommen von Schwindel oder Gleichgewichtsproblemen bei VS-Patienten ein häufig auftretendes Problem. Zuerst wird deshalb sowohl prä- als auch posttherapeutisch erfasst, ob *Schwindel/Gleichgewichtsstörungen vorhanden* sind. Die Qualität des Schwindels wird mit folgenden Parametern erfasst: Drehschwindel, Schwindel bei *bestimmten Bewegungen*, Schwindel bei *bestimmten Kopfpositionen* und ob der Schwindel *lageabhängig* ist. Bei den zwei letzteren Gründen für den Schwindel wäre differentialdiagnostisch eher an den benignen paroxysmalen Lagerungsschwindel zu denken. Die Relevanz der Auswirkung des Schwindels wird mit den zwei Parametern *Stürze durch Schwindel* und *Physiotherapie angemeldet* erhoben. Um die Qualität des Schwindels noch genauer beschreiben zu können, werden zudem folgende Parameter erfasst: ob *Provokationsfaktoren* vorhanden sind, ob eine *Richtungskomponente* beschrieben wird, ob es sich um *Attackenschwindel* oder *Dauerschwindel* handelt und ob der Schwindel seit Beginn der Beschwerden *abgenommen*, *zugenommen* oder *gleichgeblieben* ist. Nach diesen durch eine Anamnese erhobenen Parametern folgen weitere klinische Parameter: *Eudiadochokinese*, *Knie-Hacke-Versuch*, *Finger-Nase-Versuch*, *Fingertest*, *Blind- und Strichgang*, *Romberger-Stehversuch*, *Unterberger-Tretversuch*, *Doppelbilder*, *Vestibulookulärer Reflex (VOR)*, *Spontannystagmus mit und ohne Frenzelbrille*, *Blickrichtungsnystagmus*, *Kopfschüttelnystagmus*, *Lagerungsnystagmus*, *Hirnnerven (IX-XII)*, *Sakkaden*, *Okulomotorik*, *Trigeminusstörungen*, *Tremor*, *Muskeltonus*, *Sensibilitätsstörungen der Extremitäten* und *Reflexe*. Zudem wurden folgende apparativ zu erfassende Parameter in die Datenbank aufgenommen: *Kalorik*, *cVEMP*, *oVEMP*, *Video-Kopfimpulstest*, *Videookulographie (VOG)* und *DVA*.

Die Aufnahme all dieser Parameter dient dazu, den Schwindel möglichst genau zu charakterisieren und somit von anderen mit Schwindel vergesellschafteten Differentialdiagnosen abzugrenzen. Weiter können mit den klinischen und apparativen Untersuchungen die neurologischen Ausfälle und den Erhalt der im Alltag relevanten Funktionen genauer erfasst werden.

### 5.2.2 Parameter, die nur im chirurgischen Therapiekonzept erfasst werden

*Wie in Kapitel 2 erwähnt, ist die Operation eine Therapiemöglichkeit des VS. In Kapitel 5.2.2 werden die Parameter diskutiert, die nur im chirurgischen Therapiekonzept erfasst werden.*

#### *5.2.2.1 Logopädie*

Präoperativ wird abgeklärt, ob eine *logopädische Behandlung notwendig* ist. Dies ist der Fall, wenn der Patient, eine ausgeprägte Facialisparesie oder allfällige weitere Hirnnervenparesen aufweist. Eine logopädische Behandlung kann die Funktion der durch den N.VII innervierten Gesichtsmuskulatur verbessern. Die Logopädie führt dabei ein *logopädisches Assessment* durch, in dem die Facialisfunktion mittels HB-(16, 17) und Fisch-Score(17) nochmals genau erfasst wird. Da eine Facialisparesie postoperativ sehr rasch auftreten kann, werden die soeben erwähnten Parameter auch am 1. Tag postoperativ erfasst. Es wird dann entschieden, ob der Patient im Anschluss an die Operation eine logopädische Behandlung braucht.

#### *5.2.2.2 Vestibular Prehab*

Zuerst wird entschieden, ob bei einem Patienten ein Vestibular Prehab *durchgeführt* wird. Je nach noch vorhandenem Restgehör wird die *Dosis der Gentamycinapplikation* festgelegt. Hat der Patient noch ein Restgehör, drängt sich, um das Restgehör zu erhalten, eine eher tiefe Gentamycindosierung auf. Hat der Patient kein Restgehör mehr, kann eine hohe Dosis appliziert werden. Weiter wird noch vor der Applikation die Gleichgewichtsfunktion anhand der *Kalorik*, des *cVEMP*, des *oVEMP*, des *DVA* (Dynamic Visual Acuity) und des *Video-Kopfimpulstestes* beurteilt (*1. Wiederholung*). Nach der ersten Gentamycinapplikation wird beim Patienten erneut erfasst, ob eine *Ertaubung* oder eine *Hörverschlechterung* aufgetreten ist. Zusätzlich wird wiederum anhand der *Kalorik*, des *cVEMP*, des *oVEMP*, des *DVA* und des *Video-Kopfimpulstestes* eine Verschlechterung der Gleichgewichtsfunktion erfasst (*2. Wiederholung*). Ist eine Verschlechterung der Gleichgewichtsfunktion eingetreten, wurde das Ziel – die Ausschaltung des Gleichgewichtssystems durch das ototoxische Gentamycin – erreicht. Ist keine Verschlechterung eingetreten, muss eine 2. Gentamycinapplikation durchgeführt werden. Im Parameter *Gentamycinapplikation Anzahl* wird erfasst, wie viele Applikationen durchgeführt wurden.

#### *5.2.2.3 Operation*

Kurz vor der **Operation** wird entschieden, wie die *Lagerung des Patienten* während der Operation sein soll. Dies kann Einfluss haben auf mögliche Lagerungsschäden. Während der

Operation wird erfasst, welcher *operative Zugang* gewählt wurde. So wird im USZ je nach Beschluss am Schädelbasisboard via den retrosigmoidalen, den translabyrinthären oder den transtemporalen Zugangsweg operiert. Wurde der Tumor erreicht, wird erfasst, ob die *Tumorkonsistenz* hart oder weich ist. Dies wirkt sich auf den Schwierigkeitsgrad der Tumorentfernung aus. Zudem wird zur Einschätzung des Liquorrhoe-Risikos die *Pneumatisation des Felsenbeines* erfasst. Zusätzlich wird das *Lageverhältnis zwischen Tumor und N. facialis* erfasst. Die anatomische Lage zwischen N. facialis und Tumor wirkt sich auf das Risiko einer postoperativen Facialisparese aus (s. Kapitel 5.1.1.4). Anschliessend muss festgehalten werden, ob der *N.VIII vollständig durchtrennt* wird, was zu einem vollständigen Hörverlust für die betroffene Seite führt (s. Kapitel 5.1.1.5). Auch der *klinische Erhalt der Hirnnerven N.V-N.VI und N.IX-N.XII* wird erfasst. Dies, damit ein möglicher postoperativer Funktionsverlust dieser Hirnnerven vorausgesehen werden kann. Zusätzlich wird routinemässig erfasst, ob es bei der Operation zu einer *Schädigung des Labyrinthes*, zu einer *Schädigung des Sinus transversus/sigmoideus* oder zu einer *Schädigung des Cerebellums* kommt. Dies geschieht zur Dokumentation und Absicherung. Danach muss festgehalten werden, wie vollständig die *Tumorentfernung* möglich war. Teilweise wird ja bewusst auf eine vollständige Tumorentfernung verzichtet, damit eine Durchtrennung des N.VII und/oder des N.VIII vermieden werden kann (siehe Kapitel 5.1). Ein nicht vollständig entfernter Tumor kann im Verlauf wieder wachsen. Um das peritumorale Ödem zu vermindern, wird teilweise während der Operation eine *Steroid-Gabe* verabreicht. Schlussendlich werden die *Verschlussart der Mastoidzellen* und die *Operationsdauer* routinemässig zur Dokumentation und Absicherung festgehalten. Postoperativ bei Austritt wird zusätzlich erfasst, ob beim Patienten *Sensibilitätsstörungen der oberen Extremität* bzw. *Lähmungen der oberen Extremität* und *Sensibilitätsstörungen der unteren Extremität* bzw. *Lähmungen der unteren Extremität* vorhanden sind. Sensibilitätsstörungen und Lähmungen der Extremität können einerseits durch die Lagerung während der Operation, andererseits durch direkte Schädigung der Nerven im Bereich des Hirnstammes während der Operation entstehen. Postoperativ wird bei Austritt ebenfalls erfasst, ob der Patient eine *Ataxie* aufweist. Das VS liegt ja im Kleinhirnbrückenwinkel (s. Kapitel 2), weshalb es bei der Operation zu einer Schädigung des Kleinhirnes kommen kann, was zu einer Ataxie führen kann. Wie bereits in Kapitel 5.1.2.3 beschrieben, kann es postoperativ auch zu einer *Meningitis* oder einer *Rhinorrhoe* kommen, weshalb auch diese beiden Parameter postoperativ bei Austritt erfasst werden.



#### 5.2.2.4 Pathologie

Die pathologischen Eigenschaften des Tumors werden postoperativ bei Austritt bzw. sobald die Befunde der Pathologie vorliegen, erfasst. Wie bereits in Kapitel 5.1.2.4 beschrieben, wirken sich die pathologischen Eigenschaften des Tumors auf das Wachstumsverhalten und die chirurgische Entfernung des Tumors aus. Es drängt sich deshalb auf zu erfassen, ob es sich um einen zelldichten Tumor (*Antony A*), einen zellarmen Tumor (*Antony B*) oder einen biphasischen Tumor (*Antony A +B*) handelt. Es wird zusätzlich erfasst, ob beim Tumor eine *maligne Transformation* vorliegt. Zudem wird erfasst, ob *S-100-positive Fibrillen* nachweisbar sind. Denn diese sind stets bei zystischen VS nachweisbar(30). Ebenfalls wird erfasst, ob die *Retikulinfärbung positiv* ist.

#### 5.2.2.5 Intraoperatives neurophysiologisches Monitoring

Während der Operation wird am USZ bei jedem Patienten ein **intraoperatives neurophysiologisches Monitoring** des N.VII durch einen Neuromonitor durchgeführt. Das intraoperative neurophysiologische Monitoring spielt eine wesentliche Rolle beim Outcome der postoperativen Facialisfunktion (s. Kapitel 5.1.2.5). Dabei werden folgende Zeitpunkte erfasst: Einerseits der Zeitpunkt der *Eröffnung der Dura*. Dies ist ein wichtiger Schritt bei der Operation. Andererseits wird der Zeitpunkt der ersten direkten elektrischen Stimulation des N.VII (*Erste DES des N.VII*) durch den Operateur erfasst. Die erste direkte elektrische Stimulation bedeutet, dass der N.VII durch den Operateur identifiziert wurde. Weiter wird der Zeitpunkt des *Verlustes der proximalen Stimulationsantwort der direkten elektrischen Stimulation des N.VII* erfasst. So wird ersichtlich, ab wann der N.VII geschädigt ist. Die direkte elektrische Stimulation wird, wie in Kapitel 5.1.2.5 bereits erwähnt, mittels einer Handelektrode durch den Operateur durchgeführt.

Zudem wird der Zeitpunkt, wann die *Stimulationsgrenze der FNMEP (=motorisch evozierte Potentiale des N.VII)* bei  $\geq 20 \text{ mA}$  liegt, erfasst. Dies ergibt im Rahmen einer Funktionsüberwachung des N.VII eine Warnung für den Chirurgen. Danach wird erfasst, ab wann ein *Verlust der FNMEP* vorliegt. Ein solcher Verlust bedeutet eine Schädigung des N.VII bzw. eine postoperative Facialisparese. Wie bereits in Kapitel 5.1.2.5 erwähnt, werden die motorisch evozierten Potentiale kontinuierlich abgeleitet. Schliesslich wird der Zeitpunkt des *Wechsels vom Neurochirurgen zum ORL-Chirurgen* während der Operation zur Dokumentation erfasst. Wie in Kapitel 2 bereits erwähnt, wird die Operation gemeinsam von einem Neurochirurgen und einem ORL-Chirurgen durchgeführt.

Zusätzlich zu den vorerwähnten Zeitpunkten werden folgende Ereignisse erfasst: Es wird erfasst, ob ein *Verlust der direkten elektrischen Stimulation* eingetreten ist. Dies würde auf eine Verletzung des N.VII hinweisen. Zusätzlich wird erfasst, ob ein *Verlust der motorisch evozierten Potentiale des N.VII* eingetreten ist.

### 5.2.3 Parameter, die nur im Radiotherapiekonzept erfasst werden

*Wie in Kapitel 2 erwähnt, ist die Radiotherapie eine Therapiemöglichkeit des VS. In Kapitel 5.2.3 werden die Parameter diskutiert, die nur im radiotherapeutischen Therapiekonzept erfasst werden.*

Erhalten die Patienten eine **Radiotherapie**, wird zuerst das Bestrahlungsvolumen (= *Planning target volume* = gross-tumor-volume (GTV) + 2mm) festgelegt. Zusätzlich wird die *Planungsmodalität* erfasst. Es kann entweder eine *Radiochirurgie (SRS)* oder eine *stereotaktische Radiotherapie (SRT)* durchgeführt werden. Die Radiochirurgie wird im USZ erst seit 2014 angewendet. Sie wird einmal durchgeführt. Die stereotaktische Radiotherapie wird am USZ seit vielen Jahren angewendet. Sie kann während bis zu fünf Wochen einmal täglich durchgeführt werden. Danach wird mit dem Patienten das *Datum der ersten und letzten Bestrahlung* festgelegt. Anschliessend wird das *Fraktionierungsschema (Anzahl Sitzungen, Einzeldosis, Gesamtdosis)* festgelegt. Während des Bestrahlungsprozesses wird dann erfasst, ob *Nebenwirkungen vorhanden* (gemäss Erfahrung sehr selten) sind und welches die *belastendste Nebenwirkung* ist. Zusätzlich werden folgende Nebenwirkungen während des Bestrahlungsprozesses separat und explizit erfasst: *Müdigkeit, Tinnitus* (s. Kapitel 5.1.3), *Kopfschmerzen vorhanden*, sowie ob *Medikamente wegen der Kopfschmerzen* eingenommen werden. In den Nachkontrollen werden zusätzlich die Parameter *Nebenwirkung vorhanden*, *Nebenwirkung alltagseinschränkend*, *Müdigkeit vorhanden*, *belastendste Nebenwirkung* und *Hörgeräteversorgung notwendig* erfasst.

### 5.3 Stärken und Limitationen der Dissertation

Im Rahmen dieser Arbeit erfolgte die Identifikation und Evaluation aller relevanten Parameter von VS-Patienten mit dem anschliessenden Aufbau eines Registers. Das Register wurde in Form einer DB gestaltet und durch den Informatiker der ORL-Klinik vom USZ implementiert. Die Stärke der vorliegenden Arbeit liegt in der grossen Bedeutung des Registers für den wissenschaftlichen und klinischen Alltag. Die DB erlaubt die differenzierte, effiziente und umfassende Erfassung von Daten von VS-Patienten am Universitätsspital Zürich (USZ). Dadurch können zu jeglichen Subthemen von VS-Patienten sowohl retro- als auch prospektive Studien durchgeführt werden. Als Vorbild unserer DB sehen wir die Danish National Research Database, die regelmässig Publikationen zu verschiedenen wissenschaftlichen Themen durchführt. Die Wissenschaftlichkeit im Umgang mit VS-Patienten kann aufgrund der DB gefördert und ausgebaut werden. Damit kann das Therapiekonzept von VS-Patienten laufend optimiert werden. Weiter können die Abläufe in der Abklärungs- und Diagnostikphase von VS-Patienten jederzeit reflektiert und angepasst werden. In Zukunft bestünde auch die Möglichkeit, die DB auf weitere Spitäler auszuweiten und die Behandlung von VS-Patienten national miteinander zu vergleichen.

Das vorliegende Register entstand mittels einer Literaturrecherche und der Durchführung von Interviews über mehrere Jahre. Aufbauend auf das durch die vorangegangene Masterarbeit erworbene Grundwissen wurden in den Jahren 2012-2014 sorgfältig vorbereitete Interviews mit Fachspezialisten in den folgenden Disziplinen durchgeführt: Otologie, Neurootologie, Neurochirurgie, Neuromonitoring, Kopfwehsprechstunden, Radioonkologie, Physiotherapie, Psychiatrie, Pathologie. In den Interviews wurde gezielt nach den für die jeweilige Disziplin mit dem VS in Zusammenhang stehenden relevanten Parametern gefragt. Die Antworten wurden danach mittels einer sorgfältigen und aufwändigen Literaturrecherche ergänzt und verifiziert. Das vorliegende Register beinhaltet somit auf der Grundlage der Masterarbeit, der durchgeführten Interviews und der Literaturrecherche alle relevanten Parameter bei der Behandlung von VS-Patienten.

Bei der Programmierung der DB durch die IT gab es zwei Hauptschwierigkeiten zu bewältigen:

So musste die DB in das bestehende IT-System des USZ eingegliedert werden. Beim bestehenden IT-System werden bereits diverse Parameter (z.B. RTA, Sprachaudiogramm, Tinnitus) erfasst. Einerseits werden dabei gewisse Parameter im IT-System der ORL-Klinik (MIS) erfasst. Andererseits werden gewisse Parameter im USZ-übergreifenden IT-System

(KISIM) erfasst. Die DB musste nun so programmiert werden, dass einerseits alle Parameter kompakt beieinander stehen und dass keine Parameter doppelt erfasst wurden. Zu berücksichtigen war auch, dass gewisse Personen, die Daten erfassen sollen, nur Zugriff auf das KISIM haben.

Andererseits war anzustreben, die DB möglichst einfach und mit möglichst wenig Masken zu programmieren, um den Arbeitsaufwand zur Datenerfassung möglichst gering zu halten.

Eine weitere grosse Herausforderung besteht darin, dass die Erfassung der Daten eine hohe Compliance der in die Behandlung involvierten Personen erfordert. Dies zu erreichen, ist aufgrund der bestehenden Abläufe auf der ORL-Klinik des USZ und des hohen Arbeitspensums nicht immer einfach. Wie weit die Erfassung der Daten in die DB in der Praxis möglich ist, wird sich in Zukunft zeigen.

Die Erfassung und Programmierung der Schwindel-Parameter stellte sich als weitere grosse Herausforderung heraus. Einerseits ist Schwindel ein sehr umfassendes und komplexes Krankheitsbild. Wir mussten uns deshalb auf die im Zusammenhang mit einem VS relevanten Parameter beschränken. Andererseits bestehen im klinischen Informationssystem des USZ (KISIM) bereits einige Möglichkeiten der Erfassung des Schwindels. Aus organisatorischen Gründen wurden diese Erfassungsmöglichkeiten vom Informatiker für die Datenbank übernommen.

Eine Datenbank (DB) allumfassend zu erstellen ist unmöglich. Die Behandlungen eines Vestibularisschwannomes (VS) sind laufend leichten Veränderungen unterworfen. Es ist deshalb unmöglich, die DB stetig auf den aktuellsten Stand zu bringen. Wir haben uns deshalb bei der Erstellung unserer DB auf die relevanten und zwingend aufzunehmenden Parameter beschränkt.

Gerade bei der Radiotherapie mussten wir uns auf einige wenige und wesentliche Parameter beschränken. Hier bestünde aber noch die Möglichkeit der Erfassung einer grösseren Zahl interessanter Parameter.

Aus organisatorischen Gründen konnten leider keine Physiotherapieparameter in die DB aufgenommen werden.

#### **5.4 Bedeutung der Arbeit und Implikation**

Das vorliegende Register in Form einer DB ist sowohl für den klinischen als auch für den wissenschaftlichen Umgang mit VS-Patienten von grosser Bedeutung. Die DB erlaubt die Erfassung von allen klinisch und wissenschaftlich relevanten Parametern von VS-Patienten am Universitätsspital Zürich (USZ). Dadurch können zu beliebigen Fragestellungen bezüglich VS-Patienten retro- und prospektive Studien durchgeführt werden. Dies erlaubt es, die Qualität sowohl in der Therapie als auch in der prä- und posttherapeutischen Phase bei der Behandlung von VS-Patienten laufend zu verbessern. In Zukunft besteht auch die Möglichkeit, die DB auf weitere Spitäler auszuweiten und die Behandlung von VS-Patienten national miteinander zu vergleichen.

## 6. Anhang 1

### Liste der verwendeten Abkürzungen

USZ	Universitätsspital Zürich
VS	Vestibularisschwannom
DB	Datenbank
OP	Operation
RT	Radiotherapie
HB	House-Brackmann-Skala für die Funktion des N.facialis (6)
N.V	N.trigeminus
N.VII	N.facialis
N.VIII	N.vestibulocochlearis
N.IX	N.glossopharyngeus
N.X	N.vagus
N.XII	N.hypoglossus
RTA	Reintonaudiogramm

## 7. Anhang 2

### Detaillierter Aufbau des Registers

#### Block 1: Prätherapeutische Parameter

Der Block 1 beinhaltet einerseits die Parameter, die vor dem Entscheid für ein Therapiekonzept erfasst werden. Er beinhaltet andererseits auch die Parameter, die nach dem Entscheid für ein Therapiekonzept, aber vor Beginn der Therapie, erfasst werden.

#### 1a) Gemeinsame Daten für alle 3 Therapiekonzepte

Nachstehend sind alle Parameter aufgelistet, die bei allen drei Therapiekonzepten (Chirurgie, Radiotherapie, Watchful-Waiting) vor dem Entscheid für ein Therapiekonzept und nach dem Entscheid für ein Therapiekonzept, aber vor dem Beginn der Therapie, erfasst werden.

Parameter	Erfassungseinheit	Erfassungsart	Erfasser	Zeitpunkt
<b>Sozioökonomischer Status</b>				
Name, Vorname	Name	Anamnese	MIS (Informatiksystem der ORL-Klinik)	Prätherapeutisch
Geschlecht	m/f	Anamnese	MIS	Prätherapeutisch
Alter	Alter (yy)	Anamnese	MIS	Prätherapeutisch
erlernter Beruf	Beruf	Anamnese	MIS	Prätherapeutisch
100% arbeitsfähig	Ja/Nein	Anamnese	MIS	Prätherapeutisch
Hauptgrund, wenn nicht 100% arbeitsfähig	Beschreibung/ Symptom	Anamnese	MIS	Prätherapeutisch
Nationalität	Nationalität	Anamnese	MIS	Prätherapeutisch
PANQOL (Fragebogen Lebensqualität)	direkte Verknüpfung	Anamnese	MIS	Prätherapeutisch
<b>Persönliche Anamnese</b>				
PA: Neurofibromatose Typ II bei näheren Verwandten vorhanden	Ja/Nein	Anamnese	Stationsarzt	Prätherapeutisch
PA: Allgemeinzustand	gut/leicht reduziert/reduziert	Anamnese	Stationsarzt	Prätherapeutisch



PA: aktuelle und regelmässige Medikamenteneinnahme	Ja/Nein	Anamnese	Stationsarzt	Prätherapeutisch
PA: Komorbiditäten vorhanden	Ja/Nein	Anamnese	Stationsarzt	Prätherapeutisch
PA: Neurofibromatose II beim Patienten	Ja/Nein	Anamnese	Stationsarzt	Prätherapeutisch
PA: bekannte Gerinnungsstörung	Ja/Nein	Anamnese	Stationsarzt	Prätherapeutisch
PA: Packyears	pky	Anamnese	Stationsarzt	Prätherapeutisch
PA: regelmässige Alkoholeinnahme	Ja/Nein	Anamnese	Stationsarzt	Prätherapeutisch
PA: Drogenkonsum	Ja/Nein	Anamnese	Stationsarzt	Prätherapeutisch
PA: Patient in psychiatrischer Betreuung	Ja/Nein	Anamnese	Stationsarzt	Prätherapeutisch
<b>Tumor</b>				
TU: Erstdiagnose	Datum	Anamnese	Stationsarzt/ Sprechstundenarzt	Prätherapeutisch
TU: Erstsymptom	Beschreibung/Symptom	Anamnese	Stationsarzt/ Sprechstundenarzt	Prätherapeutisch
TU: max. Tumordurchmesser	cm	Radiologie	Stationsarzt/ Sprechstundenarzt	Prätherapeutisch
TU: Tumorstadium Koos	a/b/c/d	Radiologie	Stationsarzt/ Sprechstundenarzt	Prätherapeutisch
TU: Tumorstadium Wiegand	A/B/C	Radiologie	Stationsarzt/ Sprechstundenarzt	Prätherapeutisch
TU: Zysten	Ja/Nein	Radiologie	Stationsarzt/ Sprechstundenarzt	Prätherapeutisch
<b>Nervus facialis</b>				
Fac.: Facialisparesie nach House-Brackmann (HB)	HB	Klinik	Stationsarzt/ Sprechstundenarzt	Prätherapeutisch
Fac.: Fisch-Score: in Ruhe	%	Klinik	Stationsarzt/ Sprechstundenarzt	Prätherapeutisch
Fac.: Fisch-Score: Stirne	%	Klinik	Stationsarzt/ Sprechstundenarzt	Prätherapeutisch
Fac.: Fisch-Score: Augen	%	Klinik	Stationsarzt/ Sprechstundenarzt	Prätherapeutisch
Fac.: Fisch-Score: Lachen	%	Klinik	Stationsarzt/ Sprechstundenarzt	Prätherapeutisch
Fac.: Fisch-Score: Pfeifen	%	Klinik	Stationsarzt/ Sprechstundenarzt	Prätherapeutisch

<b>Gehör</b>				
Gehör: Subjektiver Hörverlust	Ja/Nein	Anamnese	Stationsarzt/ Sprechstundenarzt	Prätherapeutisch
Gehör: Subjektiver Hörverlust seit wann	Datum	Anamnese	Stationsarzt/ Sprechstundenarzt	Prätherapeutisch
Gehör: Tinnitus	Ja/Nein	Anamnese	Stationsarzt/ Sprechstundenarzt	Prätherapeutisch
Gehör: Otalgie	Ja/Nein	Anamnese	Stationsarzt/ Sprechstundenarzt	Prätherapeutisch
Gehör: Otorrhoe	Ja/Nein	Klinik	Stationsarzt/ Sprechstundenarzt	Prätherapeutisch
Gehör: Otoskopie normal	Ja/Nein	Klinik	Stationsarzt/ Sprechstundenarzt	Prätherapeutisch
Gehör: RTA linkes Ohr	Zahl	Apparativ	MIS	Prätherapeutisch
Gehör: RTA rechtes Ohr	Zahl	Apparativ	MIS	Prätherapeutisch
Gehör: Sprachaudiogramm	Zahl	Apparativ	MIS	Prätherapeutisch
Gehör: Klassifikation nach Kanzaki et al. 2003	Ja/Nein	Apparativ	Stationsarzt/ Sprechstundenarzt	Prätherapeutisch
<b>Kopfschmerzen</b>				
KS: Kopfschmerzen vorhanden	Ja/Nein	Anamnese	Stationsarzt/ Sprechstundenarzt	Prätherapeutisch
KS: anamnestisch Migräne oder häufige Kopfschmerzen	Ja/Nein	Anamnese	Stationsarzt/ Sprechstundenarzt	Prätherapeutisch
KS: Charakter	Beschreibung	Anamnese	Stationsarzt/ Sprechstundenarzt	Prätherapeutisch
KS: Lokalisation	f/t/p/o	Anamnese	Stationsarzt/ Sprechstundenarzt	Prätherapeutisch
KS: immer Kopfschmerzen	Ja/Nein	Anamnese	Stationsarzt/ Sprechstundenarzt	Prätherapeutisch
KS: intermittierend Kopfschmerzen	Ja/Nein	Anamnese	Stationsarzt/ Sprechstundenarzt	Prätherapeutisch
KS: Kopfschmerzen haben im Verlauf zugenommen	Ja/Nein	Anamnese	Stationsarzt/ Sprechstundenarzt	Prätherapeutisch
KS: Medikamenteneinnahme wegen Kopfschmerzen.	Ja/Nein	Anamnese	Stationsarzt/ Sprechstundenarzt	Prätherapeutisch
<b>Schwindel</b>				
Schwindel: Schwindel oder GGW-Störungen vorhanden	Ja/Nein	Anamnese	Stationsarzt/ Sprechstundenarzt	Prätherapeutisch
Schwindel: Drehschwindel	Ja/Nein	Anamnese	Stationsarzt/ Sprechstundenarzt	Prätherapeutisch
Schwindel: bei bestimmten Bewegungen	Ja/Nein	Anamnese	Stationsarzt/ Sprechstundenarzt	Prätherapeutisch
Schwindel: bei bestimmten Kopfpositionen	Ja/Nein	Anamnese	Stationsarzt/ Sprechstundenarzt	Prätherapeutisch

Schwindel: lageabhängig	Ja/Nein	Anamnese	Stationsarzt/ Sprechstundenarzt	Prätherapeutisch
Schwindel: weitere Provokationsfaktoren	Ja/Nein	Anamnese	Stationsarzt/ Sprechstundenarzt	Prätherapeutisch
Schwindel: Richtungskomponente	Ja/Nein	Anamnese	Stationsarzt/ Sprechstundenarzt	Prätherapeutisch
Schwindel: Attackenschwindel	Ja/Nein	Anamnese	Stationsarzt/ Sprechstundenarzt	Prätherapeutisch
Schwindel: Dauerschwindel	Ja/Nein	Anamnese	Stationsarzt/ Sprechstundenarzt	Prätherapeutisch
Schwindel: Verlauf der Beschwerden	abnehmend, gleichbleibend	Anamnese	Stationsarzt/ Sprechstundenarzt	Prätherapeutisch
Schwindel: Stürze durch Schwindel	Ja/Nein	Anamnese	Stationsarzt/ Sprechstundenarzt	Prätherapeutisch
Schwindel: Physiotherapie angemeldet	Ja/Nein	Anamnese	Stationsarzt/ Sprechstundenarzt	Prätherapeutisch
Schwindel: Eudiadochokinese	Ja/Nein	Klinik	Stationsarzt/ Sprechstundenarzt	Prätherapeutisch
Schwindel: Knie-Hacke- Versuch	Ja/Nein	Klinik	Stationsarzt/ Sprechstundenarzt	Prätherapeutisch
Schwindel: Finger-Nase- Versuch	Ja/Nein	Klinik	Stationsarzt/ Sprechstundenarzt	Prätherapeutisch
Schwindel: Fingertest pathologisch	Ja/Nein	Klinik	Stationsarzt/ Sprechstundenarzt	Prätherapeutisch
Schwindel: Blind- und Strichgang pathologisch	Ja/Nein	Klinik	Stationsarzt/ Sprechstundenarzt	Prätherapeutisch
Schwindel: Romberger- Stehversuch normal	Ja/Nein	Klinik	Stationsarzt/ Sprechstundenarzt	Prätherapeutisch
Schwindel: Unterberger- Tretversuch normal	Grad Abweichung	Klinik	Stationsarzt/ Sprechstundenarzt	Prätherapeutisch
Schwindel: Doppelbilder	Ja/Nein	Klinik	Stationsarzt/ Sprechstundenarzt	Prätherapeutisch
Schwindel: VOR normal	Ja/Nein	Klinik	Stationsarzt/ Sprechstundenarzt	Prätherapeutisch
Schwindel: Spontannystagmus ohne Frenzelbrille	Ja/Nein	Klinik	Stationsarzt/ Sprechstundenarzt	Prätherapeutisch
Schwindel: Spontannystagmus mit Frenzelbrille	Ja/Nein	Klinik	Stationsarzt/ Sprechstundenarzt	Prätherapeutisch

Schwindel: Blickrichtungs- nystagmus	Ja/Nein	Klinik	Stationsarzt/ Sprechstundenarzt	Prätherapeutisch
Schwindel: Kopfschüttelnystagmus	Ja/Nein	Klinik	Stationsarzt/ Sprechstundenarzt	Prätherapeutisch
Schwindel: Lagerungsnystagmus	Ja/Nein	Klinik	Stationsarzt/ Sprechstundenarzt	Prätherapeutisch
Schwindel: Hirnnerven (IX-XII) grobkursorisch normal	Ja/Nein	Klinik	Stationsarzt/ Sprechstundenarzt	Prätherapeutisch
Schwindel: Sakkaden	Ja/Nein	Klinik	Stationsarzt/ Sprechstundenarzt	Prätherapeutisch
Schwindel: Okulomotorik pathologisch	Ja/Nein	Klinik	Stationsarzt/ Sprechstundenarzt	Prätherapeutisch
Schwindel: Trigeminusstörungen	Ja/Nein	Klinik	Stationsarzt/ Sprechstundenarzt	Prätherapeutisch
Schwindel: Tremor vorhanden	Ja/Nein	Klinik	Stationsarzt/ Sprechstundenarzt	Prätherapeutisch
Schwindel: Muskeltonus normal	Ja/Nein	Klinik	Stationsarzt/ Sprechstundenarzt	Prätherapeutisch
Schwindel: Sensibilitätsstörungen der Extremitäten	Ja/Nein	Klinik	Stationsarzt/ Sprechstundenarzt	Prätherapeutisch
Schwindel: Reflexe normal	Ja/Nein	Klinik	Stationsarzt/ Sprechstundenarzt	Prätherapeutisch
Schwindel: Kalorik	% Zahl	Apparativ	Stationsarzt/ Sprechstundenarzt	Prätherapeutisch
Schwindel: cVEMP	% Zahl	Apparativ	Stationsarzt/ Sprechstundenarzt	Prätherapeutisch
Schwindel: oVEMP	% Zahl	Apparativ	Stationsarzt/ Sprechstundenarzt	Prätherapeutisch
Schwindel: Video- Kopfimpulstest	Ja/Nein	Apparativ	Stationsarzt/ Sprechstundenarzt	Prätherapeutisch
Schwindel: VOG (=Video- Okulographie)	Zahl	Apparativ	Stationsarzt/ Sprechstundenarzt	Prätherapeutisch
Schwindel: DVA	Zahl	Apparativ	Stationsarzt/ Sprechstundenarzt	Prätherapeutisch

Schwindel: Verteilungsmuster der Testergebnisse für N. vestibularis sup. bzw. inf. übereinstimmend mit Gadoliniumanreicherung im MRT	Ja/Nein	Apparativ	Stationsarzt/ Sprechstundenarzt	Prätherapeutisch
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------	-----------	------------------------------------	------------------

### 1b) Radiotherapie (RT)

Parameter	Erfassungseinheit	Erfassungsart	Erfasser	Zeitpunkt
RT: Müdigkeit vorhanden	Ja/Nein	Anamnese	Sprechstundenarzt RT (Radiotherapie)	Prätherapeutisch

### 1c) Chirurgie

Parameter	Erfassungseinheit	Erfassungsart	Erfasser	Zeitpunkt
<b>Logopädie</b>				
Logo: logopädische Behandlung notwendig	Ja/Nein	Klinik	Logopädie	prätherapeutisch

## Block 2: Therapiebezogene Parameter

Im Block 2 wird erfasst, welches Therapiekonzept durchgeführt wird.

### 2a) *Entscheid für ein Therapiekonzept*

**Operation ohne Vestibular Prehab** Die Patienten werden ohne Vorbehandlung mit Gentamycin operiert.

Parameter	Erfassungseinheit	Erfassungsart	Erfasser	Zeitpunkt
<b>Operation ohne Vestibular Prehab</b>				
Operation ohne Vestibular Prehab	Ja/Nein	Klinik	Stationsarzt/ Sprechstundenarzt	Prätherapeutisch

**Operation mit Vestibular Prehab** Die Patienten erhalten vor der Operation eine Vorbehandlung mit Gentamycin.

Parameter	Erfassungseinheit	Erfassungsart	Erfasser	Zeitpunkt
<b>Operation mit Vestibular Prehab</b>				
Vestibular Prehab durchgeführt	Ja/Nein	Klinik	Audio-vest-Arzt	Vor der Applikation
Gentamycin Applikation Dosis	Dosis	Klinik	Audio-vest-Arzt	Vor der Applikation
Gentamycin Applikation Anzahl	Anzahl	Klinik	Audio-vest-Arzt	Vor der Applikation
Ertaubung	Ja/Nein	Anamnese	Audio-vest-Arzt	Nach der 1. Applikation
Hörverschlechterung	Ja/Nein	Anamnese	Audio-vest-Arzt	Nach der 1. Applikation
Kalorik 1. Wiederholung/ Kalorik 2. Wiederholung	% Zahl	Apparativ	Audio-vest-Arzt	Nach der 1. Applikation/nach der 2. Applikation

cVEMP 1. Wiederholung/ cVEMP 2. Wiederholung	% Zahl	Apparativ	Audio-vest-Arzt	Nach der 1. Applikation/nach der 2. Applikation
oVEMP 1. Wiederholung/ oVEMP 2. Wiederholung	% Zahl	Apparativ	Audio-vest-Arzt	Nach der 1. Applikation/nach der 2. Applikation
DVA 1. Wiederholung/ DVA 2. Wiederholung	Zahl	Apparativ	Audio-vest-Arzt	Nach der 1. Applikation/nach der 2. Applikation
Video-Kopfimpulstest 1. Wiederholung/ Video-Kopfimpulstest 2. Wiederholung	Zahl	Apparativ	Audio-vest-Arzt	Nach der 1. Applikation/nach der 2. Applikation

### Radiotherapie (RT)

Parameter	Erfassungseinheit	Erfassungsart	Erfasser	Zeitpunkt
<b>Radiotherapie</b>				
Primäre Radiotherapie	Ja/Nein	Klinik	Sprechstundenarzt RT	Prätherapeutisch
Postoperative Radiotherapie	Ja/Nein	Klinik	Sprechstundenarzt RT	Prätherapeutisch
Salvage Option	Ja/Nein	Klinik	Sprechstundenarzt RT	Prätherapeutisch
Rebestrahlung	Ja/Nein	Klinik	Sprechstundenarzt RT	Prätherapeutisch

### Watchful Waiting-Therapiekonzept

Parameter	Erfassungseinheit	Erfassungsart	Erfasser	Zeitpunkt
<b>Watchful Waiting-Therapiekonzept</b>				
Watchful Waiting-Therapiekonzept durchgeführt	Ja/Nein	Klinik	Stationsarzt/ Sprechstundenarzt	Prätherapeutisch

## 2b) Chirurgie

Nachstehend sind die Parameter aufgelistet, die während eines Therapiekonzeptes und in der Zeit bis zum Austritt aus dem Spital bei den chirurgisch behandelten Patienten erfasst werden.

Parameter	Erfassungseinheit	Erfassungsart	Erfasser	Zeitpunkt
<b>Operation</b>				
OP: Sensibilitätsstörungen obere Extremität	Ja/Nein	Anamnese	Stationsarzt	Postoperativ bei Austritt
OP: Sensibilitätsstörungen untere Extremität	Ja/Nein	Anamnese	Stationsarzt	Postoperativ bei Austritt
OP: Ataxie	Ja/Nein	Anamnese	Stationsarzt	Postoperativ bei Austritt
OP: Lähmungen obere Extremität	Ja/Nein	Anamnese	Stationsarzt	Postoperativ bei Austritt
OP: Lähmungen untere Extremität	Ja/Nein	Anamnese	Stationsarzt	Postoperativ bei Austritt
OP: Meningitis	Ja/Nein	Klinik	Stationsarzt	Postoperativ bei Austritt
OP: Rhinorrhoe	Ja/Nein	Klinik	Stationsarzt	Postoperativ bei Austritt
OP: Zugang	retrosigmoidal/trans-labyrinthär/trans-temporal	Chirurgie	Operateur	Intraoperativ
OP: Tumorkonsistenz	hart/weich	Chirurgie	Operateur	Intraoperativ
OP: Pneumatisation Felsenbein	gut/schlecht	Chirurgie	Operateur	Intraoperativ
OP: Lage des N.VII	anterior/inferior	Chirurgie	Operateur	Intraoperativ
OP: Durchtrennung N.vestibularis	Ja/Nein	Chirurgie	Operateur	Intraoperativ
OP: Klinischer Erhalt N.VII	Ja/Nein	Chirurgie	Operateur	Intraoperativ
OP: Klinischer Erhalt N.VIII	Ja/Nein	Chirurgie	Operateur	Intraoperativ
OP: Klinischer Erhalt übrige HN (N.V-VI, N.IX-N.XII)	Ja/Nein	Chirurgie	Operateur	Intraoperativ
OP: Schädigung Labyrinth (bei transtemp.)	Ja/Nein	Chirurgie	Operateur	Intraoperativ
OP: Schädigung Sinus transversus/sigmoideus (bei translab, retrosig.)	Ja/Nein	Chirurgie	Operateur	Intraoperativ
OP: Lagerung des Patienten	Rücken-/mayfield-/Seitenlage	Chirurgie	Operateur	Intraoperativ
OP: Schädigung Cerebellum	Ja/Nein	Chirurgie	Operateur	Intraoperativ
OP: TU-Entfernung	total/near total/subtotal/partiell	Chirurgie	Operateur	Intraoperativ



OP: Steroid-Gabe	Ja/Nein	Chirurgie	Operateur	Intraoperativ
OP: Verschlussart Mastoidzellen	Fett/BGW/ Knochenwachs/Muskel	Chirurgie	Operateur	Intraoperativ
OP: Operationsdauer	Zeit	Chirurgie	Operateur	intraoperativ
<b>Pathologie</b>				
Patho: Antony A (zell dicht)	Ja/Nein	Histologie	Stationsarzt	Postoperativ bei Austritt
Patho: Antony A + B (biphasischer Tumor)	Ja/Nein	Histologie	Stationsarzt	Postoperativ bei Austritt
Patho: Antony B (zellarm)	Ja/Nein	Histologie	Stationsarzt	Postoperativ bei Austritt
Patho: maligne Transformation	Ja/Nein	Histologie	Stationsarzt	Postoperativ bei Austritt
Patho: Retikullinfärbung	pos./neg.	Histologie	Stationsarzt	Postoperativ bei Austritt
Patho: S 100 Marker +	Ja/Nein	Histologie	Stationsarzt	Postoperativ bei Austritt
<b>Intraoperatives Monitoring</b>				
IM: Eröffnung der Dura	Zeit	Klinik	Neuromonitor	Intraoperativ
IM: Wechsel Operateur (Neuroch., ORL)	Zeit	Klinik	Neuromonitor	Intraoperativ
IM: DES-Verlust prox. Stimulat.antwort	Zeit	Apparativ	Neuromonitor	Intraoperativ
IM: erste DES = N.VII lokalisiert	Zeit	Apparativ	Neuromonitor	Intraoperativ
IM: DES-Verlust prox. Stimulat.antwort	Ja/Nein	Apparativ	Neuromonitor	Intraoperativ
IM: FNMEP Stimulationsgrenze $\geq$ 20mA	Zeit	Apparativ	Neuromonitor	Intraoperativ
IM: FNMEP Verlust	Ja/Nein	Apparativ	Neuromonitor	Intraoperativ
IM: FNMEP Verlust Zeit	Zeit	Apparativ	Neuromonitor	Intraoperativ
<b>Nervus facialis</b>				
Fac.: Facialisparesie in HB	HB	Klinik	Stationsarzt/ Logopädie	Unmittelbar postop./1. Tag postoperativ bei Austritt
Fac.: Fish-Score: in Ruhe	%	Klinik	Stationsarzt/ Logopädie	Unmittelbar postop./1. Tag postoperativ bei Austritt
Fac.: Fish-Score: Stirne	%	Klinik	Stationsarzt/ Logopädie	Unmittelbar postop./1. Tag postoperativ bei Austritt
Fac.: Fish-Score: Augen	%	Klinik	Stationsarzt/ Logopädie	Unmittelbar postop./1. Tag postoperativ bei Austritt

Fac.: Fish-Score: Lachen	%	Klinik	Stationsarzt/ Logopädie	Unmittelbar postop./1. Tag postoperativ bei Austritt
Fac.: Fish-Score: Pfeifen	%	Klinik	Stationsarzt/ Logopädie	Unmittelbar postop./1. Tag postoperativ bei Austritt
<b>Gehör</b>				
Gehör: Tinnitus	Ja/Nein	Anamnese	Stationsarzt	Postoperativ bei Austritt
Gehör: Zunahme des Tinnitus	Ja/Nein	Anamnese	Stationsarzt	Postoperativ bei Austritt
Gehör: Otoskopie normal	Ja/Nein	Klinik	Stationsarzt	Postoperativ bei Austritt
Gehör: RTA linkes Ohr	Zahl	Apparativ	Direkt durch MIS	Postoperativ bei Austritt
Gehör: RTA rechtes Ohr	Zahl	Apparativ	Direkt durch MIS	Postoperativ bei Austritt
Gehör: Klassifikation nach Kanzaki et al. 2003 -> Link in Bemerkung	A/B/C/D/E/F	Apparativ	Stationsarzt	Postoperativ bei Austritt
<b>Kopfschmerzen</b>				
KS: Kopfschmerzen vorhanden	Ja/Nein	Anamnese	Stationsarzt	Postoperativ bei Austritt
Charakter	Beschreibung	Anamnese	Stationsarzt	Postoperativ bei Austritt
Lokalisation	frontal/temporal/ okzipital/parietal	Anamnese	Stationsarzt	Postoperativ bei Austritt
immer Kopfschmerzen	Ja/Nein	Anamnese	Stationsarzt	Postoperativ bei Austritt
intermittierend Kopfschmerzen	Ja/Nein	Anamnese	Stationsarzt	Postoperativ bei Austritt
Kopfschmerzen stärker wie präop. bzw. prätherapeutisch	Ja/Nein	Anamnese	Stationsarzt	Postoperativ bei Austritt
Medikamenteneinnahme wegen Kopfschmerzen	Ja/Nein	Anamnese	Stationsarzt	Postoperativ bei Austritt
<b>Logopädie</b>				
Logo: Logopädische Behandlung notwendig	Ja/Nein	Klinik	Logopädie	1. Tag postoperativ
<b>Schwindel</b>				
Schwindel: Schwindel oder GGW-Störungen vorhanden	Ja/Nein	Anamnese	Audio-vest- Arzt	0-1. Tag postop., postop. Bei Austritt
Schwindel: Drehschwindel	Ja/Nein	Anamnese	Audio-vest- Arzt	0-1. Tag postop., postop. Bei Austritt
Schwindel: bei bestimmten Bewegungen	Ja/Nein	Anamnese	Audio-vest- Arzt	0-1. Tag postop., postop. Bei Austritt
Schwindel: bei bestimmten Kopfpositionen	Ja/Nein	Anamnese	Audio-vest- Arzt	0-1. Tag postop., postop. Bei Austritt

Schwindel: lageabhängig	Ja/Nein	Anamnese	Audio-vest-Arzt	0-1. Tag postop., postop. Bei Austritt
Schwindel: weitere Provokationsfaktoren	Ja/Nein	Anamnese	Audio-vest-Arzt	0-1. Tag postop., postop. Bei Austritt
Schwindel: Richtungskomponente	Ja/Nein	Anamnese	Audio-vest-Arzt	0-1. Tag postop., postop. Bei Austritt
Schwindel: Attackenschwindel	Ja/Nein	Anamnese	Audio-vest-Arzt	0-1. Tag postop., postop. Bei Austritt
Schwindel: Dauerschwindel	Ja/Nein	Anamnese	Audio-vest-Arzt	0-1. Tag postop., postop. Bei Austritt
Schwindel: Verlauf der Beschwerden	Abnehmend, gleichbleibend	Anamnese	Audio-vest-Arzt	0-1. Tag postop., postop. Bei Austritt
Schwindel: Stürze durch Schwindel	Ja/Nein	Anamnese	Audio-vest-Arzt	0-1. Tag postop., postop. Bei Austritt
Schwindel: Physiotherapie angemeldet	Ja/Nein	Anamnese	Audio-vest-Arzt	0-1. Tag postop., postop. Bei Austritt
Schwindel: Eudiadochokinese	Ja/Nein	Klinik	Audio-vest-Arzt	0-1. Tag postop., postop. Bei Austritt
Schwindel: Knie-Hacke-Versuch	Ja/Nein	Klinik	Audio-vest-Arzt	0-1. Tag postop., postop. Bei Austritt
Schwindel: Finger-Nase-Versuch	Ja/Nein	Klinik	Audio-vest-Arzt	0-1. Tag postop., postop. Bei Austritt
Schwindel: Fingertest pathologisch	Ja/Nein	Klinik	Audio-vest-Arzt	0-1. Tag postop., postop. Bei Austritt
Schwindel: Blind- und Strichgang pathologisch	Ja/Nein	Klinik	Audio-vest-Arzt	0-1. Tag postop., postop. Bei Austritt
Schwindel: Romberger-Stehversuch normal	Ja/Nein	Klinik	Audio-vest-Arzt	0-1. Tag postop., postop. Bei Austritt
Schwindel: Unterberger-Tretversuch normal	Grad Abweichung	Klinik	Audio-vest-Arzt	0-1. Tag postop., postop. Bei Austritt
Schwindel: Doppelbilder	Ja/Nein	Klinik	Audio-vest-Arzt	0-1. Tag postop., postop. Bei Austritt
Schwindel: VOR normal	Ja/Nein	Klinik	Audio-vest-Arzt	0-1. Tag postop., postop. Bei Austritt
Schwindel: Spontannystagmus ohne Frenzelbrille	Ja/Nein	Klinik	Audio-vest-Arzt	0-1. Tag postop., postop. Bei Austritt
Schwindel: Spontannystagmus mit Frenzelbrille	Ja/Nein	Klinik	Audio-vest-Arzt	0-1. Tag postop., postop. Bei Austritt

Schwindel: Blickrichtungsnystagmus	Ja/Nein	Klinik	Audio-vest- Arzt	0-1. Tag postop., postop. Bei Austritt
Schwindel: Kopfschüttelnystagmus	Ja/Nein	Klinik	Audio-vest- Arzt	0-1. Tag postop., postop. Bei Austritt
Schwindel: Lagerungsnystagmus	Ja/Nein	Klinik	Audio-vest- Arzt	0-1. Tag postop., postop. Bei Austritt
Schwindel: Hirnnerven (IX-XII) grobkursorisch normal	Ja/Nein	Klinik	Audio-vest- Arzt	0-1. Tag postop., postop. Bei Austritt
Schwindel: Sakkaden	Ja/Nein	Klinik	Audio-vest- Arzt	0-1. Tag postop., postop. Bei Austritt
Schwindel: Okulomotorik pathologisch	Ja/Nein	Klinik	Audio-vest- Arzt	0-1. Tag postop., postop. Bei Austritt
Schwindel: Trigeminusstörungen	Ja/Nein	Klinik	Audio-vest- Arzt	0-1. Tag postop., postop. Bei Austritt
Schwindel: Tremor vorhanden	Ja/Nein	Klinik	Audio-vest- Arzt	0-1. Tag postop., postop. Bei Austritt
Schwindel: Muskeltonus normal	Ja/Nein	Klinik	Audio-vest- Arzt	0-1. Tag postop., postop. Bei Austritt
Schwindel: Sensibilitätsstörungen der Extremitäten	Ja/Nein	Klinik	Audio-vest- Arzt	0-1. Tag postop., postop. Bei Austritt
Schwindel: Reflexe normal	Ja/Nein	Klinik	Audio-vest- Arzt	0-1. Tag postop., postop. Bei Austritt
Schwindel: Kalorik	% Zahl	Apparativ	Audio-vest- Arzt	Prätherapeutisch
Schwindel: cVEMP	% Zahl	Apparativ	Audio-vest- Arzt	Prätherapeutisch
Schwindel: oVEMP	% Zahl	Apparativ	Audio-vest- Arzt	Prätherapeutisch
Schwindel: Video- Kopfpulstest	Ja/Nein	Apparativ	Audio-vest- Arzt	Prätherapeutisch
Schwindel: VOG (=Video- Okulographie)	Zahl	Apparativ	Audio-vest- Arzt	Prätherapeutisch
Schwindel: DVA	Zahl	Apparativ	Audio-vest- Arzt	Prätherapeutisch
Schwindel: Verteilungsmuster der Testergebnisse für N. vestibularis sup. bzw. inf. übereinstimmend mit Gadoliniumanreicherung im MRT	Ja/Nein	Apparativ	Audio-vest- Arzt	Prätherapeutisch

### 2c) Radiotherapie

Nachstehend sind die Parameter aufgeführt, die während eines Therapiekonzeptes und in der Zeit bis zum Austritt aus dem Spital bei den radiotherapeutisch behandelten Patienten erfasst werden.

Parameter	Erfassungseinheit	Erfassungsart	Erfasser	Zeitpunkt
<b>Therapieplanung</b>				
RT: Planning target volume (GTV + 2mm)	cm <sup>3</sup>	Radiologie	Sprechstundenarzt Radiotherapie	Während der Radiotherapie
RT: Planungsmodalität SRS (Radiochirurgie): 1x durchgeführt	Ja/Nein	Therapieplanung	Sprechstundenarzt Radiotherapie	Vor Durchführung der Radiotherapie
RT: Planungsmodalität SRT (Stereotaktische Radiotherapie): während bis zu 5Wo 1xtägl.	Ja/Nein	Therapieplanung	Sprechstundenarzt Radiotherapie	Vor Durchführung der Radiotherapie
RT: Datum der 1. und letzten Bestrahlung	Datum	Therapieplanung	Sprechstundenarzt Radiotherapie	Vor Durchführung der Radiotherapie
RT: Fraktionierungsschema Anzahl Sitzungen	Zahl	Therapieplanung	Sprechstundenarzt Radiotherapie	Vor Durchführung der Radiotherapie
RT: Fraktionierungsschema Einzeldosis	Zahl (Gy)	Therapieplanung	Sprechstundenarzt Radiotherapie	Vor Durchführung der Radiotherapie
RT: Fraktionierungsschema Gesamtdosis	Zahl (Gy)	Therapieplanung	Sprechstundenarzt Radiotherapie	Vor Durchführung der Radiotherapie
<b>Nebenwirkungen</b>				
RT: NW vorhanden	Ja/Nein	Anamnese	Sprechstundenarzt Radiotherapie	Während der Radiotherapie
RT: Belastendste NW	h/v/t/f	Anamnese	Sprechstundenarzt Radiotherapie	Während der Radiotherapie
RT: NW alltagseinschränkend	Ja/Nein	Anamnese	Sprechstundenarzt Radiotherapie	Während der Radiotherapie
RT: Müdigkeit	Ja/Nein	Anamnese	Sprechstundenarzt Radiotherapie	Während der Radiotherapie
RT: Tinnitus	Ja/Nein	Anamnese	Sprechstundenarzt Radiotherapie	Während der Radiotherapie
<b>Kopfschmerzen</b>				
RT: Kopfschmerzen	Ja/Nein	Anamnese	Sprechstundenarzt Radiotherapie	Während der Radiotherapie

KS: Medikamenteneinnahme wegen Kopfschmerzen.	Ja/Nein	Anamnese	Sprechstundenarzt Radiotherapie	Während der Radiotherapie
-----------------------------------------------------	---------	----------	------------------------------------	------------------------------

### Block 3: Posttherapeutische Parameter

Der Block 3 enthält alle Daten, die nach Austritt aus dem Spital erfasst werden.

#### 3a) Gemeinsame Daten

Parameter	Erfassungseinheit	Erfassungsart	Erfasser	Zeitpunkt WW-NK	Zeitpunkt RT-NK	Zeitpunkt postop. NK
<b>Sozio-ökonomischer Status</b>						
100% arbeitsfähig	Ja/Nein	Anamnese	Sprechstundenarzt/ Sprechstundenarzt RT		3 Mte nach RT, jährliche NK	1,3,5 Jahre postop.
100% arbeitsfähig seit wann	Datum	Anamnese	Sprechstundenarzt/ Sprechstundenarzt RT		3 Mte nach RT, jährliche NK	1,3,5 Jahre postop.
Hauptgrund, wenn nicht 100% arbeitsfähig	Bemerkung	Anamnese	Sprechstundenarzt/ Sprechstundenarzt RT		3 Mte nach RT, jährliche NK	1,3,5 Jahre postop.
PANQOL (Fragebogen Lebensqualität)	direkte Verknüpfung	Anamnese	Sprechstundenarzt/ Sprechstundenarzt RT/ Stationsarzt	1,5,10 Jahre nach ED	3 Mte nach RT, jährliche NK	3 Mte postop./ 1, 3 Jahre postop.
<b>Tumor</b>						
Tumorstadium vorhanden	Ja/Nein	Radiologie	Sprechstundenarzt/ Sprechstundenarzt RT	6 Mte, 1,2,3,4,5 Jahre nach ED	3 Mte nach RT, jährliche NK	1,3,5 Jahre postop.
Tumorstadium persistent	Ja/Nein	Radiologie	Sprechstundenarzt/ Sprechstundenarzt RT	6 Mte, 1,2,3,4,5 Jahre nach ED	3 Mte nach RT, jährliche NK	1,3,5 Jahre postop.

Rezidiv	Ja/Nein	Radiologie	Sprechstunden- arzt/ Sprechstunden- arzt RT	6 Mte, 1,2,3,4,5 Jahre nach ED	3 Mte nach RT, jährliche NK	1,3,5 Jahre postop.
Tumorstadium wie viel im Vgl. zum 1. MRI?	mm	Radiologie	Sprechstunden- arzt/ Sprechstunden- arzt RT	6 Mte, 1,2,3,4,5 Jahre nach ED	3 Mte nach RT, jährliche NK	1,3,5 Jahre postop.
max. Tumordurchmesser	mm	Radiologie	Sprechstunden- arzt/ Sprechstunden- arzt RT	6 Mte, 1,2,3,4,5 Jahre nach ED	3 Mte nach RT, jährliche NK	1,3,5 Jahre postop.
<b>Gehör</b>						
RTA links	Zahl	Apparativ	MIS	6 Mte, 1,2,3,4,5 Jahre nach ED	3 Mte nach RT, jährliche NK	1,3,5 Jahre postop.
RTA rechts	Zahl	Apparativ	MIS	6 Mte, 1,2,3,4,5 Jahre nach ED	3 Mte nach RT, jährliche NK	
Sprachaudiogram m	Zahl	Apparativ	MIS	6 Mte, 1,2,3,4,5 Jahre nach ED	3 Mte nach RT, jährliche NK	3 Mte, 1,3,5 Jahre postop.
Klassifikation nach Kanzaki et al. 2003	A/B/C/D/E/F	Apparativ	Sprechstunden- arzt/ Sprechstunden- arzt RT/ Stationsarzt	6 Mte, 1,2,3,4,5 Jahre nach ED	3 Mte nach RT, jährliche NK	3 Mte, 1,3,5 Jahre postop.
Otoskopie normal	Ja/Nein	Klinik	Sprechstunden- arzt/ Sprechstunden- arzt RT		3 Mte nach RT, jährliche NK	3 Mte, 1 Jahr postop.
Tinnitus vorhanden	Ja/Nein	Anamnese	Sprechstunden- arzt	6 Mte, 1,2,3,4,5 Jahre nach ED	3 Mte nach RT, jährliche NK	3 Mte, 1,3,5 Jahre postop.
Zunahme Tinnitus	Ja/Nein	Anamnese	Stationsarzt	6 Mte, 1,2,3,4,5 Jahre nach ED	3 Mte nach RT, jährliche NK	3 Mte, 1,3,5 Jahre postop.



<b>Nervus facialis</b>						
Facialisparese in HB	HB	Klinik	Sprechstunden- arzt/ Sprechstunden- arzt RT/ Stationsarzt	6 Mte, 1,2,3,4,5 Jahre nach ED	3 Mte nach RT, jährliche NK	3 Mte, 1,3,5 Jahre postop.
Fish-Score: in Ruhe	%	Klinik	Sprechstunden- arzt/ Sprechstunden- arzt RT/ Stationsarzt Logopädie	6 Mte, 1,2,3,4,5 Jahre nach ED	3 Mte nach RT, jährliche NK	3 Mte, 1,3,5 Jahre postop.
Fish-Score: Stirne	%	Klinik	Sprechstunden- arzt/ Sprechstunden- arzt RT/ Stationsarzt Logopädie	6 Mte, 1,2,3,4,5 Jahre nach ED	3 Mte nach RT, jährliche NK	3 Mte, 1,3,5 Jahre postop.
Fish-Score: Augen	%	Klinik	Sprechstunden- arzt/ Sprechstunden- arzt RT/ Stationsarzt Logopädie	6 Mte, 1,2,3,4,5 Jahre nach ED	3 Mte nach RT, jährliche NK	3 Mte, 1,3,5 Jahre postop.
Fish-Score: Lachen	%	Klinik	Sprechstunden- arzt/ Sprechstunden- arzt RT/ Stationsarzt Logopädie	6 Mte, 1,2,3,4,5 Jahre nach ED	3 Mte nach RT, jährliche NK	3 Mte, 1,3,5 Jahre postop.
Fish-Score: Pfeifen	%	Klinik	Sprechstunden- arzt/ Sprechstunden- arzt RT/ Stationsarzt Logopädie	6 Mte, 1,2,3,4,5 Jahre nach ED	3 Mte nach RT, jährliche NK	3 Mte, 1,3,5 Jahre postop.
<b>Kopfschmerzen</b>						
Kopfschmerzen vorhanden	Ja/Nein	Anamnese	Sprechstunden- arzt/ Sprechstunden- arzt RT/ Stationsarzt	6 Mte, 1,2,3,4,5 Jahre nach ED	3 Mte nach RT, jährliche NK	3 Mte, 6- 12 Mte, 1,3,5 Jahre postop.
Charakter	Beschreibung	Anamnese	Sprechstunden- arzt/ Sprechstunden- arzt RT/ Stationsarzt	6 Mte, 1,2,3,4,5 Jahre nach ED	3 Mte nach RT, jährliche NK	3 Mte, 6- 12 Mte, 1,3,5 Jahre postop.
Lokalisation	f/t/p/o	Anamnese	Sprechstunden- arzt/ Sprechstunden- arzt RT/ Stationsarzt	6 Mte, 1,2,3,4,5 Jahre nach ED	3 Mte nach RT, jährliche NK	3 Mte, 6- 12 Mte, 1,3,5 Jahre postop.

immer Kopfschmerzen	Ja/Nein	Anamnese	Sprechstunden- arzt/ Sprechstunden- arzt RT/ Stationsarzt	6 Mte, 1,2,3,4,5 Jahre nach ED	3 Mte nach RT, jährliche NK	3 Mte, 6- 12 Mte, 1,3,5 Jahre postop.
intermittierend Kopfschmerzen	Ja/Nein	Anamnese	Sprechstunden- arzt/ Sprechstunden- arzt RT/ Stationsarzt	6 Mte, 1,2,3,4,5 Jahre nach ED	3 Mte nach RT, jährliche NK	3 Mte, 6- 12 Mte, 1,3,5 Jahre postop.
Kopfschmerzen stärker als präop. bzw. prätherapeutisch	Ja/Nein	Anamnese	Sprechstunden- arzt/ Sprechstunden- arzt RT/ Stationsarzt	6 Mte, 1,2,3,4,5 Jahre nach ED	3 Mte nach RT, jährliche NK	3 Mte, 6- 12 Mte, 1,3,5 Jahre postop.
Medikamentenein- nahme wegen Kopfschmerzen	Ja/Nein	Anamnese	Sprechstunden- arzt/ Sprechstunden- arzt RT/ Stationsarzt	6 Mte, 1,2,3,4,5 Jahre nach ED	3 Mte nach RT, jährliche NK	3 Mte, 6- 12 Mte, 1,3,5 Jahre postop.
<b>Psychiatrie</b>						
Psychiatrische Betreuung notwendig	Ja/Nein	Anamnese	Sprechstunden- arzt/ Stationsarzt/ audio-vest. Arzt	6 Mte, 1,2,3,4,5 Jahre nach ED	3 Mte nach RT, jährliche NK	3 Mte, 6- 12 Mte, 1,3,5 Jahre postop.
<b>Schwindel</b>						
Schwindel: Schwindel oder GGW-Störungen vorhanden	Ja/Nein	Anamnese	Stationsarzt/ Sprechstundenarzt	6 Mte, 1,2,3,4,5 Jahre nach ED	3 Mte nach RT, jährliche NK	3 Mte, 6- 12 Mte, 1,3,5 Jahre postop.
Schwindel: Drehschwindel	Ja/Nein	Anamnese	Stationsarzt/ Sprechstundenarzt	6 Mte, 1,2,3,4,5 Jahre nach ED	3 Mte nach RT, jährliche NK	3 Mte, 6- 12 Mte, 1,3,5 Jahre postop.
Schwindel: bei bestimmten Bewegungen	Ja/Nein	Anamnese	Stationsarzt/ Sprechstundenarzt	6 Mte, 1,2,3,4,5 Jahre nach ED	3 Mte nach RT, jährliche NK	3 Mte, 6- 12 Mte, 1,3,5 Jahre postop.
Schwindel: bei bestimmten Kopfpositionen	Ja/Nein	Anamnese	Stationsarzt/ Sprechstundenarzt	6 Mte, 1,2,3,4,5 Jahre nach ED	3 Mte nach RT, jährliche NK	3 Mte, 6- 12 Mte, 1,3,5 Jahre postop.

Schwindel: lageabhängig	Ja/Nein	Anamnese	Stationsarzt/ Sprechstundenarzt	6 Mte, 1,2,3,4,5 Jahre nach ED	3 Mte nach RT, jährliche NK	3 Mte, 6- 12 Mte, 1,3,5 Jahre postop.
Schwindel: weitere Provokations- faktoren	Ja/Nein	Anamnese	Stationsarzt/ Sprechstundenarzt	6 Mte, 1,2,3,4,5 Jahre nach ED	3 Mte nach RT, jährliche NK	3 Mte, 6- 12 Mte, 1,3,5 Jahre postop.
Schwindel: Richtungs- komponente	Ja/Nein	Anamnese	Stationsarzt/ Sprechstundenarzt	6 Mte, 1,2,3,4,5 Jahre nach ED	3 Mte nach RT, jährliche NK	3 Mte, 6- 12 Mte, 1,3,5 Jahre postop.
Schwindel: Attackenschwindel	Ja/Nein	Anamnese	Stationsarzt/ Sprechstundenarzt	6 Mte, 1,2,3,4,5 Jahre nach ED	3 Mte nach RT, jährliche NK	3 Mte, 6- 12 Mte, 1,3,5 Jahre postop.
Schwindel: Dauerschwindel	Ja/Nein	Anamnese	Stationsarzt/ Sprechstundenarzt	6 Mte, 1,2,3,4,5 Jahre nach ED	3 Mte nach RT, jährliche NK	3 Mte, 6- 12 Mte, 1,3,5 Jahre postop.
Schwindel: Verlauf der Beschwerden	Abnehmend, gleichbleibend	Anamnese	Stationsarzt/ Sprechstundenarzt	6 Mte, 1,2,3,4,5 Jahre nach ED	3 Mte nach RT, jährliche NK	3 Mte, 6- 12 Mte, 1,3,5 Jahre postop.
Schwindel: Stürze durch Schwindel	Ja/Nein	Anamnese	Stationsarzt/ Sprechstundenarzt	6 Mte, 1,2,3,4,5 Jahre nach ED	3 Mte nach RT, jährliche NK	3 Mte, 6- 12 Mte, 1,3,5 Jahre postop.
Schwindel: Physiotherapie angemeldet	Ja/Nein	Anamnese	Stationsarzt/ Sprechstundenarzt	6 Mte, 1,2,3,4,5 Jahre nach ED	3 Mte nach RT, jährliche NK	3 Mte, 6- 12 Mte, 1,3,5 Jahre postop.
Schwindel: Eudiadochokinese	Ja/Nein	Klinik	Stationsarzt/ Sprechstundenarzt	6 Mte, 1,2,3,4,5 Jahre nach ED	3 Mte nach RT, jährliche NK	3 Mte, 6- 12 Mte, 1,3,5 Jahre postop.
Schwindel: Knie- Hacke-Versuch	Ja/Nein	Klinik	Stationsarzt/ Sprechstundenarzt	6 Mte, 1,2,3,4,5 Jahre nach ED	3 Mte nach RT, jährliche NK	3 Mte, 6- 12 Mte, 1,3,5 Jahre postop.

Schwindel: Finger-Nase-Versuch	Ja/Nein	Klinik	Stationsarzt/ Sprechstundenarzt	6 Mte, 1,2,3,4,5 Jahre nach ED	3 Mte nach RT, jährliche NK	3 Mte, 6- 12 Mte, 1,3,5 Jahre postop.
Schwindel: Fingertest pathologisch	Ja/Nein	Klinik	Stationsarzt/ Sprechstundenarzt	6 Mte, 1,2,3,4,5 Jahre nach ED	3 Mte nach RT, jährliche NK	3 Mte, 6- 12 Mte, 1,3,5 Jahre postop.
Schwindel: Blind- und Strichgang pathologisch	Ja/Nein	Klinik	Stationsarzt/ Sprechstundenarzt	6 Mte, 1,2,3,4,5 Jahre nach ED	3 Mte nach RT, jährliche NK	3 Mte, 6- 12 Mte, 1,3,5 Jahre postop.
Schwindel: Romberger-Stehversuch normal	Ja/Nein	Klinik	Stationsarzt/ Sprechstundenarzt	6 Mte, 1,2,3,4,5 Jahre nach ED	3 Mte nach RT, jährliche NK	3 Mte, 6- 12 Mte, 1,3,5 Jahre postop.
Schwindel: Unterberger-Tretversuch normal	Grad Abweichung	Klinik	Stationsarzt/ Sprechstundenarzt	6 Mte, 1,2,3,4,5 Jahre nach ED	3 Mte nach RT, jährliche NK	3 Mte, 6- 12 Mte, 1,3,5 Jahre postop.
Schwindel: Doppelbilder	Ja/Nein	Klinik	Stationsarzt/ Sprechstundenarzt	6 Mte, 1,2,3,4,5 Jahre nach ED	3 Mte nach RT, jährliche NK	3 Mte, 6- 12 Mte, 1,3,5 Jahre postop.
Schwindel: VOR normal	Ja/Nein	Klinik	Stationsarzt/ Sprechstundenarzt	6 Mte, 1,2,3,4,5 Jahre nach ED	3 Mte nach RT, jährliche NK	3 Mte, 6- 12 Mte, 1,3,5 Jahre postop.
Schwindel: Spontannystagmus ohne Frenzelbrille	Ja/Nein	Klinik	Stationsarzt/ Sprechstundenarzt	6 Mte, 1,2,3,4,5 Jahre nach ED	3 Mte nach RT, jährliche NK	3 Mte, 6- 12 Mte, 1,3,5 Jahre postop.
Schwindel: Spontannystagmus mit Frenzelbrille	Ja/Nein	Klinik	Stationsarzt/ Sprechstundenarzt	6 Mte, 1,2,3,4,5 Jahre nach ED	3 Mte nach RT, jährliche NK	3 Mte, 6- 12 Mte, 1,3,5 Jahre postop.
Schwindel: Blickrichtungs-nystagmus	Ja/Nein	Klinik	Stationsarzt/ Sprechstundenarzt	6 Mte, 1,2,3,4,5 Jahre nach ED	3 Mte nach RT, jährliche NK	3 Mte, 6- 12 Mte, 1,3,5 Jahre postop.
Schwindel: Kopfschüttelnystagmus	Ja/Nein	Klinik	Stationsarzt/ Sprechstundenarzt	6 Mte, 1,2,3,4,5 Jahre nach ED	3 Mte nach RT, jährliche NK	3 Mte, 6- 12 Mte, 1,3,5 Jahre postop.
Schwindel: Lagerungsnystagmus	Ja/Nein	Klinik	Stationsarzt/ Sprechstundenarzt	6 Mte, 1,2,3,4,5 Jahre nach ED	3 Mte nach RT, jährliche NK	3 Mte, 6- 12 Mte, 1,3,5 Jahre postop.

Schwindel: Hirnnerven (IX-XII) grobkursorisch normal	Ja/Nein	Klinik	Stationsarzt/ Sprechstundenarzt	6 Mte, 1,2,3,4,5 Jahre nach ED	3 Mte nach RT, jährliche NK	3 Mte, 6- 12 Mte, 1,3,5 Jahre postop.
Schwindel: Sakkaden	Ja/Nein	Klinik	Stationsarzt/ Sprechstundenarzt	6 Mte, 1,2,3,4,5 Jahre nach ED	3 Mte nach RT, jährliche NK	3 Mte, 6- 12 Mte, 1,3,5 Jahre postop.
Schwindel: Okulomotorik pathologisch	Ja/Nein	Klinik	Stationsarzt/ Sprechstundenarzt	6 Mte, 1,2,3,4,5 Jahre nach ED	3 Mte nach RT, jährliche NK	3 Mte, 6- 12 Mte, 1,3,5 Jahre postop.
Schwindel: Trigeminus- störungen	Ja/Nein	Klinik	Stationsarzt/ Sprechstundenarzt	6 Mte, 1,2,3,4,5 Jahre nach ED	3 Mte nach RT, jährliche NK	3 Mte, 6- 12 Mte, 1,3,5 Jahre postop.
Schwindel: Tremor vorhanden	Ja/Nein	Klinik	Stationsarzt/ Sprechstundenarzt	6 Mte, 1,2,3,4,5 Jahre nach ED	3 Mte nach RT, jährliche NK	3 Mte, 6- 12 Mte, 1,3,5 Jahre postop.
Schwindel: Muskeltonus normal	Ja/Nein	Klinik	Stationsarzt/ Sprechstundenarzt	6 Mte, 1,2,3,4,5 Jahre nach ED	3 Mte nach RT, jährliche NK	3 Mte, 6- 12 Mte, 1,3,5 Jahre postop.
Schwindel: Sensibilitäts- störungen der Extremitäten	Ja/Nein	Klinik	Stationsarzt/ Sprechstundenarzt	6 Mte, 1,2,3,4,5 Jahre nach ED	3 Mte nach RT, jährliche NK	3 Mte, 6- 12 Mte, 1,3,5 Jahre postop.
Schwindel: Reflexe normal	Ja/Nein	Klinik	Stationsarzt/ Sprechstundenarzt	6 Mte, 1,2,3,4,5 Jahre nach ED	3 Mte nach RT, jährliche NK	3 Mte, 6- 12 Mte, 1,3,5 Jahre postop.
Schwindel: Kalorik	% Zahl	Apparativ	Audio-vest-Arzt	6 Mte, 1,2,3,4,5 Jahre nach ED	3 Mte nach RT, jährliche NK	3 Mte, 6- 12 Mte, 1,3,5 Jahre postop.
Schwindel: cVEMP	% Zahl	Apparativ	Audio-vest-Arzt	6 Mte, 1,2,3,4,5 Jahre nach ED	3 Mte nach RT, jährliche NK	3 Mte, 6- 12 Mte, 1,3,5 Jahre postop.
Schwindel: oVEMP	% Zahl	Apparativ	Audio-vest-Arzt	6 Mte, 1,2,3,4,5 Jahre nach ED	3 Mte nach RT, jährliche NK	3 Mte, 6- 12 Mte, 1,3,5 Jahre postop.

Schwindel: Video-Kopfimpulstest	Ja/Nein	Apparativ	Audio-vest-Arzt	6 Mte, 1,2,3,4,5 Jahre nach ED	3 Mte nach RT, jährliche NK	3 Mte, 6-12 Mte, 1,3,5 Jahre postop.
Schwindel: VOG (=Video-Okulographie)	Zahl	Apparativ	Audio-vest-Arzt	6 Mte, 1,2,3,4,5 Jahre nach ED	3 Mte nach RT, jährliche NK	3 Mte, 6-12 Mte, 1,3,5 Jahre postop.
Schwindel: DVA	Zahl	Apparativ	Audio-vest-Arzt	6 Mte, 1,2,3,4,5 Jahre nach ED	3 Mte nach RT, jährliche NK	3 Mte, 6-12 Mte, 1,3,5 Jahre postop.
Schwindel: Verteilungsmuster der Testergebnisse für N. vestibularis sup. bzw. inf. übereinstimmend mit Gadolinium-anreicherung im MRT	Ja/Nein	Apparativ	Audio-vest-Arzt	6 Mte, 1,2,3,4,5 Jahre nach ED	3 Mte nach RT, jährliche NK	3 Mte, 6-12 Mte, 1,3,5 Jahre postop.

### 3b) Watchful Waiting-Therapiekonzept

Parameter	Erfassungseinheit	Erfassungsart	Erfasser	Zeitpunkt
<b>Tumor</b>				
NK: Tumorstadium Koos	a/b/c/d	Radiologie	Sprechstundenarzt	6 Mte, 1,2,3,4,5 Jahre nach ED
NK: Tumorstadium Wiegand	A/B/C	Radiologie	Sprechstundenarzt	6 Mte, 1,2,3,4,5 Jahre nach ED

### 3c) Radiotherapie

Parameter	Erfassungseinheit	Erfassungsart	Erfasser	Zeitpunkt
<b>Nebenwirkungen</b>				
RT: NW vorhanden	Ja/Nein	Anamnese	Sprechstundenarzt RT	3 Mte nach RT, jährliche NK
RT: NW alltagseinschränkend	Ja/Nein	Anamnese	Sprechstundenarzt RT	3 Mte nach RT, jährliche NK
RT: Müdigkeit vorhanden	Ja/Nein	Anamnese	Sprechstundenarzt RT	3 Mte nach RT, jährliche NK
RT: Belastendste NW	Beschreibung	Anamnese	Sprechstundenarzt RT	3 Mte nach RT, jährliche NK
<b>Gehör</b>				
RT: Hörgeräteversorgung notwendig	Ja/Nein	Klinik	Sprechstundenarzt RT	3 Mte nach RT

## 8. Anhang 3

### Beispiele aus der programmierten Datenbank

**VSDB-Verlauf**

22-Dez-2014 1234567 DUMMY CAROLINE W 06-Apr-1932 5465 MELLIKON

---

**Anamnese**

erlernter Beruf: Elementarteilchenphysiker  
 arbeitsfähig [%]: 100 seit 01-Jan-1989  
 Grund f. Reduktion: AZ  
 normal ☒ leicht reduzi ☐ reduziert ☐

---

**Entdeckung**

Zeitp. Erstdiagnose: 01-Jan-2011  
 Erstsymptom: Schwindel, Tinnitus  
 Seite: B ☒ L ☐ R ☐ U

---

**Fazialis**

Fisch-Score: 73  
 House-Brackmann-Score: 6

in Ruhe ☐ 0 ☐ 30 ☐ 70 ☒ 100  
 Stirn ☐ 0 ☐ 30 ☐ 70 ☒ 100  
 Augen ☐ 0 ☐ 30 ☐ 70 ☒ 100  
 Lachen ☐ 0 ☐ 30 ☐ 70 ☒ 100  
 Pfeifen ☐ 0 ☐ 30 ☐ 70 ☒ 100  
 Gesamtscore: 73

---

**Kopfschmerzen**

☒ Kopfschmerz vorhanden Lokalisation: okzipital  
☒ Anamn. Migräne od. häufige KS Art der KS  
☐ permanent Bem.  
☒ intermittierend  
☐ zunehmend im Verl.  
☐ nimmt deswegen Medikamente

---

**Therapie-Entscheid**

☐ Operation ☒ primäre RT ☐ Watchful Waiting  
☐ Gentamycin ☐ postop. RT  
☐ weitere ☐ Rebestrahlung  
☐ Logopädie ☐ Salvage Option (1.RT, 2.OP)  
☒ Physiotherapie  
 Art:

Kontrolle in:  
 in 6 Monaten  
 in 12 Monaten  
 in 24 Monaten

---

**Nachkontrollen**

Ohr-Sprechst. mit RTA Wozu: VS-Nachkontrolle Wann: 20-Jun-2015

---

**Drogen/Komorbidität**

Pack Years: 0 ☒ Regelm. Alkohol ☐ Drogenkonsum ☐ regelm. Medik.-Einnahme  
☒ Komorbidität vorhanden  
☐ Neurofibromatose II ☒ Neurofibromatose II b. näheren Verwandten  
☒ Gerinnungs-stg. bek.  
☒ psychoth. betreut

---

**Tumor / Watchful Waiting**

max. Tumor-Dchmesser [cm]: 2E0 ☒ Wachstum vorhanden  
☒ Zysten Tumorstadium (Koo):  
☒ persistent Tumorstadium (Wiegand):  
☐ rezidiv Wachstum i. Vergl. zu 1. MRI [mm]:  
 a: intrameatal (koronarer Sch

---

**Gehör/Ohr**

☐ subj. Hörverlust seit: aktuellste Audometrie  
☐ Otokopie abnormal: 06-Feb-2015 Freifeld-Audiog.  
☐ Otorrhoe: 21-Aug-2014 Sprach-Audio  
☐ Tinnitus: 01-Jul-2014 RT-Audiogramm  
☐ zunehmend  
☐ Otalgie

---

**Falls Radiotherapie**

☐ VDB\_RT\_NEBENWIRKUNG VDB\_RT\_NEBENW  
☐ VDB\_RT\_MUEDIGKEIT  
☐ VDB\_RT\_ALLTAG  
☐ Hörgeräteversorgung notwendig

---

**Bem.**

Visum: Dr. sc. nat. René Holzreuter

---

**Vorabklärungen**

RTA, Sprach-Audio Bem. Status: geplant



VSD8-Therapie																																							
20-Jan-2016	1234567	DUMMY	CAROLINE W 06-Apr-1932 5465 MELLIKON																																				
Seite	<input type="radio"/> L <input type="radio"/> R																																						
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> <b>Intra-OP</b> <div style="margin-top: 5px;">           Lagerung Pat. <b>Mayfield</b> <input checked="" type="checkbox"/> Steroid Gabe            Zugang <input checked="" type="radio"/> retro <input type="radio"/> translab <input type="radio"/> transtemp            Tumorkonsistenz <input checked="" type="radio"/> hart <input type="radio"/> weich            Pneumatisation <input type="radio"/> gut <input checked="" type="radio"/> schlecht            Felsenbein            Lage N VII <input checked="" type="radio"/> anterior <input type="radio"/> posterior            Tumorentfernung <input type="radio"/> near total <input type="radio"/> partial <input type="radio"/> subtotal <input checked="" type="radio"/> total            Verschl. Mastoid <b>Fett</b> <span style="float: right;">OP-Dauer <b>02:00</b></span> </div> </div> <div> <b>Intra-OP Monitoring</b> <div style="margin-top: 5px;"> <input type="checkbox"/> Durchtrennung N. vest.  <input checked="" type="checkbox"/> klin. Erhalt N. VII  <input checked="" type="checkbox"/> klin. Erhalt N. VIII  <input checked="" type="checkbox"/> klin. Erhalt übrige N  <input type="checkbox"/> Schädigung Labyrinth  <input type="checkbox"/> Schädigung Sinus transv./sigmoid.  <input checked="" type="checkbox"/> Schädigung Cerebellum           </div> </div> </div>																																							
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 48%;"> <b>Unmittelbar</b> <div style="margin-top: 5px;"> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <th style="text-align: left;">Fazialis</th> <th style="text-align: left;">Fisch-Score</th> <th style="text-align: left;">House-Brackmann-Score</th> </tr> <tr> <td>In Ruhe</td> <td><input checked="" type="radio"/> 0 <input type="radio"/> 30 <input type="radio"/> 70 <input type="radio"/> 100</td> <td><input type="text" value="1"/> </td> </tr> <tr> <td>Stirn</td> <td><input type="radio"/> 0 <input checked="" type="radio"/> 30 <input type="radio"/> 70 <input type="radio"/> 100</td> <td rowspan="4" style="background-color: #fff9c4; height: 100px; vertical-align: middle;"></td> </tr> <tr> <td>Augen</td> <td><input type="radio"/> 0 <input checked="" type="radio"/> 30 <input type="radio"/> 70 <input type="radio"/> 100</td> </tr> <tr> <td>Lachen</td> <td><input checked="" type="radio"/> 0 <input type="radio"/> 30 <input type="radio"/> 70 <input type="radio"/> 100</td> </tr> <tr> <td>Pfeifen</td> <td><input type="radio"/> 0 <input checked="" type="radio"/> 30 <input type="radio"/> 70 <input type="radio"/> 100</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Gesamtscore</td> <td></td> </tr> </table> </div> </div> <div style="width: 48%;"> <b>1 Tag post-OP</b> <div style="margin-top: 5px;"> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <th style="text-align: left;">Fazialis</th> <th style="text-align: left;">Fisch-Score</th> <th style="text-align: left;">House-Brackmann-Score</th> </tr> <tr> <td>In Ruhe</td> <td><input type="radio"/> 0 <input checked="" type="radio"/> 30 <input type="radio"/> 70 <input type="radio"/> 100</td> <td><input type="text" value="6"/> </td> </tr> <tr> <td>Stirn</td> <td><input checked="" type="radio"/> 0 <input type="radio"/> 30 <input type="radio"/> 70 <input type="radio"/> 100</td> <td rowspan="4" style="background-color: #fff9c4; height: 100px; vertical-align: middle;"></td> </tr> <tr> <td>Augen</td> <td><input type="radio"/> 0 <input checked="" type="radio"/> 30 <input type="radio"/> 70 <input type="radio"/> 100</td> </tr> <tr> <td>Lachen</td> <td><input checked="" type="radio"/> 0 <input type="radio"/> 30 <input type="radio"/> 70 <input type="radio"/> 100</td> </tr> <tr> <td>Pfeifen</td> <td><input type="radio"/> 0 <input type="radio"/> 30 <input checked="" type="radio"/> 70 <input type="radio"/> 100</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Gesamtscore <b>22</b></td> <td></td> </tr> </table> <div style="margin-top: 5px;"> <input checked="" type="checkbox"/> Logopäd. Beh. notw.    Art <span style="border: 1px solid #ccc; display: inline-block; width: 150px; height: 1.2em; vertical-align: middle;"></span> </div> </div> </div> </div>				Fazialis	Fisch-Score	House-Brackmann-Score	In Ruhe	<input checked="" type="radio"/> 0 <input type="radio"/> 30 <input type="radio"/> 70 <input type="radio"/> 100	<input type="text" value="1"/>	Stirn	<input type="radio"/> 0 <input checked="" type="radio"/> 30 <input type="radio"/> 70 <input type="radio"/> 100		Augen	<input type="radio"/> 0 <input checked="" type="radio"/> 30 <input type="radio"/> 70 <input type="radio"/> 100	Lachen	<input checked="" type="radio"/> 0 <input type="radio"/> 30 <input type="radio"/> 70 <input type="radio"/> 100	Pfeifen	<input type="radio"/> 0 <input checked="" type="radio"/> 30 <input type="radio"/> 70 <input type="radio"/> 100	Gesamtscore			Fazialis	Fisch-Score	House-Brackmann-Score	In Ruhe	<input type="radio"/> 0 <input checked="" type="radio"/> 30 <input type="radio"/> 70 <input type="radio"/> 100	<input type="text" value="6"/>	Stirn	<input checked="" type="radio"/> 0 <input type="radio"/> 30 <input type="radio"/> 70 <input type="radio"/> 100		Augen	<input type="radio"/> 0 <input checked="" type="radio"/> 30 <input type="radio"/> 70 <input type="radio"/> 100	Lachen	<input checked="" type="radio"/> 0 <input type="radio"/> 30 <input type="radio"/> 70 <input type="radio"/> 100	Pfeifen	<input type="radio"/> 0 <input type="radio"/> 30 <input checked="" type="radio"/> 70 <input type="radio"/> 100	Gesamtscore <b>22</b>		
Fazialis	Fisch-Score	House-Brackmann-Score																																					
In Ruhe	<input checked="" type="radio"/> 0 <input type="radio"/> 30 <input type="radio"/> 70 <input type="radio"/> 100	<input type="text" value="1"/>																																					
Stirn	<input type="radio"/> 0 <input checked="" type="radio"/> 30 <input type="radio"/> 70 <input type="radio"/> 100																																						
Augen	<input type="radio"/> 0 <input checked="" type="radio"/> 30 <input type="radio"/> 70 <input type="radio"/> 100																																						
Lachen	<input checked="" type="radio"/> 0 <input type="radio"/> 30 <input type="radio"/> 70 <input type="radio"/> 100																																						
Pfeifen	<input type="radio"/> 0 <input checked="" type="radio"/> 30 <input type="radio"/> 70 <input type="radio"/> 100																																						
Gesamtscore																																							
Fazialis	Fisch-Score	House-Brackmann-Score																																					
In Ruhe	<input type="radio"/> 0 <input checked="" type="radio"/> 30 <input type="radio"/> 70 <input type="radio"/> 100	<input type="text" value="6"/>																																					
Stirn	<input checked="" type="radio"/> 0 <input type="radio"/> 30 <input type="radio"/> 70 <input type="radio"/> 100																																						
Augen	<input type="radio"/> 0 <input checked="" type="radio"/> 30 <input type="radio"/> 70 <input type="radio"/> 100																																						
Lachen	<input checked="" type="radio"/> 0 <input type="radio"/> 30 <input type="radio"/> 70 <input type="radio"/> 100																																						
Pfeifen	<input type="radio"/> 0 <input type="radio"/> 30 <input checked="" type="radio"/> 70 <input type="radio"/> 100																																						
Gesamtscore <b>22</b>																																							
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 48%;"> <b>Bei/Vor Austritt</b> <div style="margin-top: 5px;"> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;">           Sensibilitätsstg <input checked="" type="checkbox"/> ob. Extremität            Lähmung <input type="checkbox"/> ob. Extremität  <input checked="" type="checkbox"/> Ataxie  <input type="checkbox"/> Meningitis  <input type="checkbox"/> Rhinorrhoe         </td> <td style="width: 50%;"> <input type="checkbox"/> unt. Extremität  <input type="checkbox"/> unt. Extremität         </td> </tr> </table> <div style="margin-top: 10px;"> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <th style="text-align: left;">Fazialis</th> <th style="text-align: left;">Fisch-Score</th> <th style="text-align: left;">House-Brackmann-Score</th> </tr> <tr> <td>In Ruhe</td> <td><input type="radio"/> 0 <input checked="" type="radio"/> 30 <input type="radio"/> 70 <input type="radio"/> 100</td> <td><input type="text" value=""/></td> </tr> <tr> <td>Stirn</td> <td><input type="radio"/> 0 <input checked="" type="radio"/> 30 <input type="radio"/> 70 <input type="radio"/> 100</td> <td rowspan="4" style="background-color: #fff9c4; height: 100px; vertical-align: middle;"></td> </tr> <tr> <td>Augen</td> <td><input type="radio"/> 0 <input checked="" type="radio"/> 30 <input type="radio"/> 70 <input type="radio"/> 100</td> </tr> <tr> <td>Lachen</td> <td><input type="radio"/> 0 <input checked="" type="radio"/> 30 <input type="radio"/> 70 <input type="radio"/> 100</td> </tr> <tr> <td>Pfeifen</td> <td><input type="radio"/> 0 <input checked="" type="radio"/> 30 <input type="radio"/> 70 <input type="radio"/> 100</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Gesamtscore</td> <td></td> </tr> </table> </div> </div> </div> <div style="width: 48%;"> <b>Pathologie</b> <div style="margin-top: 5px;"> <input type="checkbox"/> Anthony A (zellidicht)  <input type="checkbox"/> Anthony A+B (biphasisch)  <input type="checkbox"/> Anthony B (zellarm)  <input checked="" type="checkbox"/> malign. Transf.  <input checked="" type="checkbox"/> Retikulinfärbung pos.  <input type="checkbox"/> S 100 Marker pos.         </div> </div> </div>				Sensibilitätsstg <input checked="" type="checkbox"/> ob. Extremität Lähmung <input type="checkbox"/> ob. Extremität <input checked="" type="checkbox"/> Ataxie <input type="checkbox"/> Meningitis <input type="checkbox"/> Rhinorrhoe	<input type="checkbox"/> unt. Extremität <input type="checkbox"/> unt. Extremität	Fazialis	Fisch-Score	House-Brackmann-Score	In Ruhe	<input type="radio"/> 0 <input checked="" type="radio"/> 30 <input type="radio"/> 70 <input type="radio"/> 100	<input type="text" value=""/>	Stirn	<input type="radio"/> 0 <input checked="" type="radio"/> 30 <input type="radio"/> 70 <input type="radio"/> 100		Augen	<input type="radio"/> 0 <input checked="" type="radio"/> 30 <input type="radio"/> 70 <input type="radio"/> 100	Lachen	<input type="radio"/> 0 <input checked="" type="radio"/> 30 <input type="radio"/> 70 <input type="radio"/> 100	Pfeifen	<input type="radio"/> 0 <input checked="" type="radio"/> 30 <input type="radio"/> 70 <input type="radio"/> 100	Gesamtscore																		
Sensibilitätsstg <input checked="" type="checkbox"/> ob. Extremität Lähmung <input type="checkbox"/> ob. Extremität <input checked="" type="checkbox"/> Ataxie <input type="checkbox"/> Meningitis <input type="checkbox"/> Rhinorrhoe	<input type="checkbox"/> unt. Extremität <input type="checkbox"/> unt. Extremität																																						
Fazialis	Fisch-Score	House-Brackmann-Score																																					
In Ruhe	<input type="radio"/> 0 <input checked="" type="radio"/> 30 <input type="radio"/> 70 <input type="radio"/> 100	<input type="text" value=""/>																																					
Stirn	<input type="radio"/> 0 <input checked="" type="radio"/> 30 <input type="radio"/> 70 <input type="radio"/> 100																																						
Augen	<input type="radio"/> 0 <input checked="" type="radio"/> 30 <input type="radio"/> 70 <input type="radio"/> 100																																						
Lachen	<input type="radio"/> 0 <input checked="" type="radio"/> 30 <input type="radio"/> 70 <input type="radio"/> 100																																						
Pfeifen	<input type="radio"/> 0 <input checked="" type="radio"/> 30 <input type="radio"/> 70 <input type="radio"/> 100																																						
Gesamtscore																																							
Visum <span style="color: red;">cand. med. Marianne Bozzone, UA</span>																																							

## 9. Anhang 4

### House Brackmann Score(16)

Grade	Description	Characteristics				
		gross	at rest	motion		
				forehead	eye	mouth
1	normal	normal				
2	mild dysfunction	slight weakness noticeable on close inspection; may have very slight synkinesis	normal symmetry and tone	moderate to good function	complete closure with minimum effort	slight asymmetry
3	moderate dysfunction	obvious but not disfiguring difference between two sides; noticeable but not severe synkinesis, contracture and/or hemifacial spasm		slight to moderate movement	complete closure with maximum effort	slightly weak with maximum effort
4	moderately severe dysfunction	obvious weakness and/or disfiguring asymmetry		none	incomplete closure	asymmetric with maximum effort
5	severe dysfunction	only barely perceptible	asymmetry			slight movement
6	total paralysis	no movement				

Abb. 1(16)

## 10. Anhang 5

### Fisch Score(17)

Der Fisch Score wird wie folgt berechnet:

Fazialis	Fisch-Score (%)			
In Ruhe	0	30	70	100
Stirn	0	30	70	100
Augen	0	30	70	100
Lachen	0	30	70	100
Pfeifen	0	30	70	100
Gesamtscore*	0	30	70	100

Der Gesamtscore wird wie folgt berechnet:

Ruhe 20% → aus dem erhaltenen Fisch-Score in Ruhe wertet man 20%  
 Stirne 10% → aus dem Fisch-Score der Stirne wertet man 30%  
 Augen 30% → aus dem Fisch-Score der Augen wertet man 30%  
 Lachen 30% → aus dem Fisch-Score beim Lachen wertet man 30%  
 Pfeifen 10% → aus dem Fisch-Score beim Pfeifen wertet man 10%

→ danach werden die verschiedenen Zahlen addiert.

Bsp.: Ein Patient weist in Ruhe ein Fisch-Score von 70%, beim Stirnerunzeln, Augenkneifen, Lachen und Pfeifen je ein Fisch-Core von 30% auf. Wie oben aufgeführt, wertet man aus dem Ruhewert 20%. D.h. in Ruhe beträgt der Fisch-Score 14. Beim Stirnrunzeln, Augenkneifen und Lachen wertet man je 30%. D.h. der Fisch-Score beträgt dort je 9. Beim Pfeifen wertet man 10%. D.h. der Fisch-Score beträgt dort 3.

→ Der Gesamtscore beträgt somit:  $14+9+9+9+3=44$

## 11. Anhang 6

### Gehör Klassifikation nach Kanzaki et al. (16)

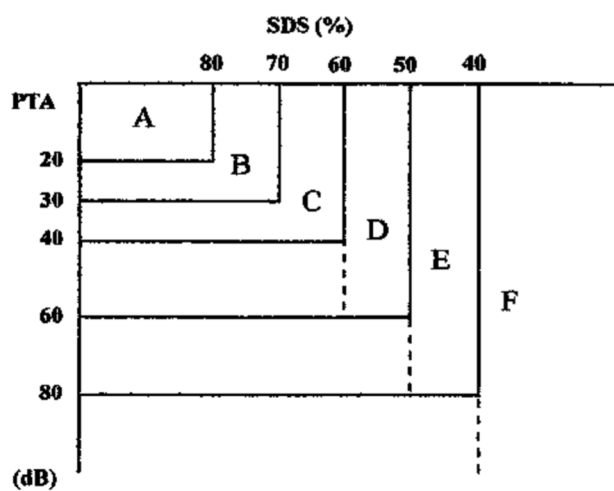


Abb. 2(16) Normogramm der Gehörklassifikation. Wenn das Ergebnis eine Linie schneidet, zählt man das Ergebnis zur nächsthöheren Kategorie.

## **12. Anhang 7**

### **Ethik**

Für die Auswertung der Daten der VS-DB wird eine ethische Bewilligung benötigt.

### 13. Literaturverzeichnis

1. Bozzone M. Vestibularisschwannome - Resultate der chirurgischen, radiotherapeutischen und konservativen Behandlung [Masterarbeit]: Universität Zürich; 2011.
2. Foote RL, Coffey RJ, Swanson JW, Harner SG, Beatty CW, Kline RW, et al. Stereotactic radiosurgery using the gamma knife for acoustic neuromas. *International Journal of Radiation Oncology\* Biology\* Physics*. 1995;32(4):1153-60.
3. Probst R, Grevers G, Iro H. Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde. 3. Auflage ed. Stuttgart: Georg Thieme Verlag; 2008.
4. Tali ET, Yuh WT, Nguyen HD, Feng G, Koci TM, Jinkins JR, et al. Cystic acoustic schwannomas: MR characteristics. *AJNR Am J Neuroradiol*. 1993;14(5):1241-7.
5. Fundová P, Charabi S, Tos M, Thomsen J. Cystic vestibular schwannoma: surgical outcome. *Journal of Laryngology & Otology*. 2000;114(12):935-9.
6. Tang IP, Freeman SR, Rutherford SA, King AT, Ramsden RT, Lloyd SK. Surgical outcomes in cystic vestibular schwannoma versus solid vestibular schwannoma. *Otol Neurotol*. 2014;35(7):1266-70.
7. Piccirillo E, Wiet MR, Flanagan S, Dispenza F, Giannuzzi A, Mancini F, et al. Cystic vestibular schwannoma: classification, management, and facial nerve outcomes. *Otol Neurotol*. 2009;30(6):826-34.
8. Yashar P, Zada G, Harris B, Giannotta SL. Extent of resection and early postoperative outcomes following removal of cystic vestibular schwannomas: surgical experience over a decade and review of the literature. *Neurosurg Focus*. 2012;33(3):E13.
9. Stangerup SE, Caye-Thomasen P, Tos M, Thomsen J. The natural history of vestibular schwannoma. *Otol Neurotol*. 2006;27(4):547-52.
10. Kranzinger M, Zehentmayr F, Fastner G, Oberascher G, Merz F, Nairz O, et al. Hypofractionated stereotactic radiotherapy of acoustic neuroma: volume changes and hearing results after 89-month median follow-up. *Strahlenther Onkol*. 2014;190(9):798-805.
11. Linskey ME. Stereotactic radiosurgery versus stereotactic radiotherapy for patients with vestibular schwannoma: a Leksell Gamma Knife Society 2000 debate. *J Neurosurg*. 2013;119 Suppl:90-2.
12. Shaffer BT, Cohen MS, Bigelow DC, Ruckenstein MJ. Validation of a disease-specific quality-of-life instrument for acoustic neuroma: the Penn Acoustic Neuroma Quality-of-Life Scale. *Laryngoscope*. 2010;120(8):1646-54.
13. Fießl H, Middeke M. Anamnese und klinische Untersuchung. 4. Auflage ed. Stuttgart: Georg Thieme Verlag; 2010.
14. Koos WT, Day JD, Matula C, Levy DI. Neurotopographic considerations in the microsurgical treatment of small acoustic neurinomas. *J Neurosurg*. 1998;88(3):506-12.
15. Lin C, Gong Q, Zuo W, Zhang R, Zhou A. The clinical characteristics and treatment for sudden sensorineural hearing loss with vestibular schwannoma. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2014.
16. Kanzaki J, Tos M, Sanna M, Moffat DA. New and modified reporting systems from the consensus meeting on systems for reporting results in vestibular schwannoma. *Otology & neurotology*. 2003;24(4):642-9.
17. Linder TE, Abdelkafy W, Cavero-Vanek S. The management of peripheral facial nerve palsy: "paresis" versus "paralysis" and sources of ambiguity in study designs. *Otology & neurotology*. 2010;31(2):319-27.
18. Magnusson M, Kahlon B, Karlberg M, Lindberg S, Siesjö P, Tjernström F. Vestibular "PREHAB". *Ann N Y Acad Sci*. 2009;1164:257-62.
19. Tjernström F, Fransson P-A, Kahlon B, Karlberg M, Lindberg S, Siesjö P, et al. Vestibular PREHAB and gentamicin before schwannoma surgery may improve long-term postural function. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2009;80(11):1254-60.
20. Escorihuela-Garcia V, Llopez-Carratala I, Orts-Alborch M, Marco-Algarra J. [Clinical and radiological evolution of a group of untreated acoustic neuromas]. *Acta Otorrinolaringol Esp*. 2014;65(4):219-24.

21. Nakai T, Yamamoto H, Tanaka K, Koyama J, Fujita A, Taniguchi M, et al. Preoperative detection of the facial nerve by high-field magnetic resonance imaging in patients with vestibular schwannoma. *Neuroradiology*. 2013;55(5):615-20.
22. Sampath P, Rini D, Long DM. Microanatomical variations in the cerebellopontine angle associated with vestibular schwannomas (acoustic neuromas): a retrospective study of 1006 consecutive cases. *J Neurosurg*. 2000;92(1):70-8.
23. Yingling CD, Gardi JN. Intraoperative monitoring of facial and cochlear nerves during acoustic neuroma surgery. *Neurosurgery Clinics of North America*. 2008;19(2):289-315.
24. Martin WH, Stecker MM. ASNM position statement: intraoperative monitoring of auditory evoked potentials. *J Clin Monit Comput*. 2008;22(1):75-85.
25. Saman Y, Bamiou D-E, Mordin L, Tsioulos K, Davies R, Dutia MB, et al. Balance, falls risk, and related disability in untreated vestibular schwannoma patients. *J Neurol Surg B Skull Base*. 2014;75(5):332-8.
26. Robinett ZN, Walz PC, Miles-Markley B, Moberly AC, Welling DB. Comparison of Long-term Quality-of-Life Outcomes in Vestibular Schwannoma Patients. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2014;150(6):1024-32.
27. Breivik CN, Varughese JK, Wentzel-Larsen T, Vassbotn F, Lund-Johansen M. Conservative management of vestibular schwannoma--a prospective cohort study: treatment, symptoms, and quality of life. *Neurosurgery*. 2012;70(5):1072-80; discussion 80.
28. Myrseth E, Møller P, Wentzel-Larsen T, Gøpken F, Lund-Johansen M. Untreated vestibular schwannomas: vertigo is a powerful predictor for health-related quality of life. *Neurosurgery*. 2006;59(1):67-76; discussion 67-76.
29. Lloyd SKW, Kasbekar AV, Baguley DM, Moffat DA. Audiovestibular factors influencing quality of life in patients with conservatively managed sporadic vestibular schwannoma. *Otol Neurotol*. 2010;31(6):968-76.
30. Benech F, Perez R, Fontanella MM, Morra B, Albera R, Ducati A. Cystic versus solid vestibular schwannomas: a series of 80 grade III-IV patients. *Neurosurg Rev*. 2005;28(3):209-13.
31. Charabi S, Klinken L, Tos M, Thomsen J. Histopathology and growth pattern of cystic acoustic neuromas. *The Laryngoscope*. 1994;104(11):1348-52.
32. Kameyama S, Tanaka R, Kawaguchi T, Fukuda M, Oyanagi K. Cystic acoustic neurinomas: studies of 14 cases. *Acta Neurochir (Wien)*. 1996;138(6):695-9.
33. Pendl G, Ganz JC, Kitz K, Eustacchio S. Acoustic neurinomas with macrocysts treated with Gamma Knife radiosurgery. *Stereotact Funct Neurosurg*. 1996;66 Suppl 1:103-11.
34. Unger F, Walch C, Haselsberger K, Papaefthymiou G, Trummer M, Eustacchio S, et al. Radiosurgery of vestibular schwannomas: a minimally invasive alternative to microsurgery. *Acta Neurochir (Wien)*. 1999;141(12):1281-5; discussion 5-6.
35. Charabi S, Manton M, Tos M, Thomsen J. Cystic vestibular schwannomas: neuroimaging and growth rate. *J Laryngol Otol*. 1994;108(5):375-9.
36. Bloch O, Sughrue ME, Kaur R, Kane AJ, Rutkowski MJ, Kaur G, et al. Factors associated with preservation of facial nerve function after surgical resection of vestibular schwannoma. *Journal of neuro-oncology*. 2011;102(2):281-6.
37. Sughrue ME, Yang I, Rutkowski MJ, Aranda D, Parsa AT. Preservation of facial nerve function after resection of vestibular schwannoma. *British journal of neurosurgery*. 2010;24(6):666-71.
38. Samii M, Gerganov V, Samii A. Improved preservation of hearing and facial nerve function in vestibular schwannoma surgery via the retrosigmoid approach in a series of 200 patients. *Journal of neurosurgery*. 2006;105(4):527-35.
39. Falcioni M, Fois P, Taibah A, Sanna M. Facial nerve function after vestibular schwannoma surgery. *J Neurosurg*. 2011;115(4):820-6.
40. Bennett M, Haynes DS. Surgical approaches and complications in the removal of vestibular schwannomas. *Otolaryngologic Clinics of North America*. 2007;40(3):589-609.

41. Sampath P, Holliday MJ, Brem H, Niparko JK, Long DM. Facial nerve injury in acoustic neuroma (vestibular schwannoma) surgery: etiology and prevention. *Journal of neurosurgery*. 1997;87(1):60-6.
42. Isaacson B, Kileny PR, El-Kashlan H. Intraoperative monitoring and facial nerve outcomes after vestibular schwannoma resection. *Otology & neurotology*. 2003;24(5):812-7.
43. Veronezi RJB, Fernandes YB, Borges G, Ramina R. Long-term facial nerve clinical evaluation following vestibular schwannoma surgery. *Arq Neuropsiquiatr*. 2008;66(2A):194-8.
44. Charalampakis S, Koutsimpelas D, Gouveris H, Mann W. Post-operative complications after removal of sporadic vestibular schwannoma via retrosigmoid-suboccipital approach: current diagnosis and management. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2011;268(5):653-60.
45. Cardoso AC, Fernandes YB, Ramina R, Borges G. Acoustic neuroma (vestibular schwannoma): surgical results on 240 patients operated on dorsal decubitus position. *Arq Neuropsiquiatr*. 2007;65(3A):605-9.
46. Andersson G, Ekvall L, Kinnefors A, Nyberg G, Rask-Andersen H. Evaluation of quality of life and symptoms after translabyrinthine acoustic neuroma surgery. *Am J Otol*. 1997;18(4):421-6.
47. Rabelo de Freitas M, Russo A, Sequino G, Piccirillo E, Sanna M. Analysis of hearing preservation and facial nerve function for patients undergoing vestibular schwannoma surgery: the middle cranial fossa approach versus the retrosigmoid approach--personal experience and literature review. *Audiol Neurotol*. 2012;17(2):71-81.
48. Schünke M, Schulte E, Schumacher U. *Prometheus Kopf, Hals und Neuroanatomie*. Stuttgart: Georg Thieme Verlag; 2009.
49. Murphy ES, Suh JH. Radiotherapy for vestibular schwannomas: a critical review. *Int J Radiat Oncol Biol Phys*. 2011;79(4):985-97.
50. Bhandare N, Mendenhall WM, Antonelli PJ. Radiation effects on the auditory and vestibular systems. *Otolaryngol Clin North Am*. 2009;42(4):623-34.
51. Collen C, Ampe B, Gevaert T, Moens M, Linthout N, De Ridder M, et al. Single fraction versus fractionated linac-based stereotactic radiotherapy for vestibular schwannoma: a single-institution experience. *Int J Radiat Oncol Biol Phys*. 2011;81(4):e503-9.
52. Nascentes SM, Paulo EAdOH, de Andrade EC, da Silva AL, Vassoler TMF, Scanavini ABA. Sudden deafness as a presenting symptom of acoustic neuroma: case report. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2007;73(5):713-6.
53. Aronzon A, Ruckenstein MJ, Bigelow DC. The efficacy of corticosteroids in restoring hearing in patients undergoing conservative management of acoustic neuromas. *Otol Neurotol*. 2003;24(3):465-8.
54. Lee JD, Lee BD, Hwang SC. Vestibular schwannoma in patients with sudden sensorineural hearing loss. *Skull Base*. 2011;21(2):75.
55. Roosli C, Linthicum FH, Cureoglu S, Merchant SN. Dysfunction of the cochlea contributing to hearing loss in acoustic neuromas: an underappreciated entity. *Otol Neurotol*. 2012;33(3):473-80.
56. Lin W-W, Karin M. A cytokine-mediated link between innate immunity, inflammation, and cancer. *J Clin Invest*. 2007;117(5):1175-83.
57. Grivennikov SI, Karin M. Dangerous liaisons: STAT3 and NF-kappaB collaboration and crosstalk in cancer. *Cytokine Growth Factor Rev*. 2010;21(1):11-9.
58. Adams JC. Clinical implications of inflammatory cytokines in the cochlea: a technical note. *Otol Neurotol*. 2002;23(3):316-22.
59. SCHUKNECHT HF, WOELLNER RC. An experimental and clinical study of deafness from lesions of the cochlear nerve. *J Laryngol Otol*. 1955;69(2):75-97.
60. Schuknecht HF. Auditory and cytocochlear correlates of inner ear disorders. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 1994;110(6):530-8.



61. Pauler M, Schuknecht HF, Thornton AR. Correlative studies of cochlear neuronal loss with speech discrimination and pure-tone thresholds. *Arch Otorhinolaryngol*. 1986;243(3):200-6.
62. Otte J, Schunknecht HF, Kerr AG. Ganglion cell populations in normal and pathological human cochleae. Implications for cochlear implantation. *Laryngoscope*. 1978;88(8 Pt 1):1231-46.
63. Woodson EA, Dempewolf RD, Gubbels SP, Porter AT, Oleson JJ, Hansen MR, et al. Long-term hearing preservation after microsurgical excision of vestibular schwannoma. *Otol Neurotol*. 2010;31(7):1144-52.
64. Kim C-H, Chung KW, Kong D-S, Nam D-H, Park K, Kim J-H, et al. Prognostic factors of hearing preservation after gamma knife radiosurgery for vestibular schwannoma. *Journal of Clinical Neuroscience*. 2010;17(2):214-8.
65. Gjuric M, Mitrecic MZ, Greess H, Berg M. Vestibular schwannoma volume as a predictor of hearing outcome after surgery. *Otol Neurotol*. 2007;28(6):822-7.
66. Chee GH, Nedzelski JM, Rowed D. Acoustic neuroma surgery: the results of long-term hearing preservation. *Otology & neurotology*. 2003;24(4):672-6.
67. Nadol JB, Levine R, Ojemann RG, Martuza RL, Montgomery WW, Sandoval D, et al. Preservation of hearing in surgical removal of acoustic neuromas of the internal auditory canal and cerebellar pontine angle. *The Laryngoscope*. 1987;97(11):1287-94.
68. Sauvaget E, Kici S, Kania R, Herman P, Tran Ba Huy P. Sudden sensorineural hearing loss as a revealing symptom of vestibular schwannoma. *Acta Otolaryngol*. 2005;125(6):592-5.
69. Nageris BI, Popovtzer A. Acoustic neuroma in patients with completely resolved sudden hearing loss. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 2003;112(5):395-7.
70. Chaimoff M, Nageris BI, Sulkes J, Spitzer T, Kalmanowitz M. Sudden hearing loss as a presenting symptom of acoustic neuroma. *American journal of otolaryngology*. 1999;20(3):157-60.
71. Di Maio S, Akagami R. Prospective comparison of quality of life before and after observation, radiation, or surgery for vestibular schwannomas: Clinical article. *Journal of neurosurgery*. 2009;111(4):855-62.
72. Tringali S, Ferber-Viart C, Fuchsmann C, Buiret G, Zaouche S, Dubreuil C. Hearing preservation in retrosigmoid approach of small vestibular schwannomas: prognostic value of the degree of internal auditory canal filling. *Otol Neurotol*. 2010;31(9):1469-72.
73. Sughrue ME, Yang I, Aranda D, Kane AJ, Parsa AT. Hearing preservation rates after microsurgical resection of vestibular schwannoma. *J Clin Neurosci*. 2010;17(9):1126-9.
74. Di Maio S, Malebranche AD, Westerberg B, Akagami R. Hearing preservation after microsurgical resection of large vestibular schwannomas. *Neurosurgery*. 2011;68(3):632-40; discussion 40.
75. Baguley DM, Humphriss RL, Axon PR, Moffat DA. The clinical characteristics of tinnitus in patients with vestibular schwannoma. *Skull Base*. 2006;16(2):49.
76. Kameda K, Shono T, Hashiguchi K, Yoshida F, Sasaki T. Effect of tumor removal on tinnitus in patients with vestibular schwannoma. *J Neurosurg*. 2010;112(1):152-7.
77. Maurer J, Frommelt T, Mann W. Vestibular function after acoustic neuroma removal with preservation of one branch of the vestibular nerve. *Otol Neurotol*. 2002;23(5):749-54.
78. Cakrt O, Chovanec M, Funda T, Kalitová P, Betka J, Zverina E, et al. Exercise with visual feedback improves postural stability after vestibular schwannoma surgery. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2010;267(9):1355-60.
79. Alrwaily M, Whitney SL. Vestibular rehabilitation of older adults with dizziness. *Otolaryngologic clinics of North America*. 2011;44(2):473-96.
80. Fishman AJ, Marrinan MS, Golfinos JG, Cohen NL, Roland JT. Prevention and management of cerebrospinal fluid leak following vestibular schwannoma surgery. *Laryngoscope*. 2004;114(3):501-5.
81. Ross D, Rosegay H, Pons V. Differentiation of aseptic and bacterial meningitis in postoperative neurosurgical patients. *Journal of neurosurgery*. 1988;69(5):669-74.

82. Selesnick SH, Liu JC, Jen A, Newman J. The incidence of cerebrospinal fluid leak after vestibular schwannoma surgery. *Otology & Neurotology*. 2004;25(3):387-93.
83. Karkas A, Lamblin E, Meyer M, Gay E, Ternier J, Schmerber S. Trigeminal nerve deficit in large and compressive acoustic neuromas and its correlation with MRI findings. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2014;151(4):675-80.
84. Samii M, Matthies C. Acoustic neurinomas associated with vascular compression syndromes. *Acta Neurochir (Wien)*. 1995;134(3-4):148-54.
85. Barker FG, Jannetta PJ, Babu RP, Pomonis S, Bissonette DJ, Jho HD. Long-term outcome after operation for trigeminal neuralgia in patients with posterior fossa tumors. *J Neurosurg*. 1996;84(5):818-25.
86. Moffat DA, Golledge J, Baguley DM, Hardy DG. Clinical correlates of acoustic neuroma morphology. *The Journal of Laryngology & Otology*. 1993;107(04):290-4.
87. Böcker W, Denk H, Heitz U, Moch H. *Pathologie*. 4. Auflage ed. München: Elsevier, Urban & Fischer; 2008.
88. Régis J, Carron R, Park MC, Soumare O, Delsanti C, Thomassin JM, et al. Wait-and-see strategy compared with proactive Gamma Knife surgery in patients with intracanalicular vestibular schwannomas: clinical article. *J Neurosurg*. 2013;119 Suppl:105-11.
89. Nuwer MR. *Intraoperative monitoring of neural function*: Elsevier New York; 2008.
90. Møller AR. *Intraoperative neurophysiological monitoring*. Totowa, N.J.: Humana Press; 2006.
91. Sarnthein J, Krayenbühl N, Actor B, Bozinov O, Bernays R. Intraoperatives neurophysiologisches Monitoring verbessert das Outcome in der Neurochirurgie. *Praxis*. 2012;101(2):99-105.
92. Grayeli AB, Guindi S, Kalamarides M, El Garem H, Smail M, Rey A, et al. Four-channel electromyography of the facial nerve in vestibular schwannoma surgery: sensitivity and prognostic value for short-term facial function outcome. *Otol Neurotol*. 2005;26(1):114-20.
93. Magliulo G, Zardo F. Intra-operative facial nerve monitoring. Its predictive value after skull base surgery. *J Laryngol Otol*. 1997;111(8):715-8.
94. Nissen AJ, Sikand A, Curto FS, Welsh JE, Gardi J. Value of intraoperative threshold stimulus in predicting postoperative facial nerve function after acoustic tumor resection. *Am J Otol*. 1997;18(2):249-51.
95. Zeitouni AG, Hammerschlag PE, Cohen NL. Prognostic significance of intraoperative facial nerve stimulus thresholds. *Am J Otol*. 1997;18(4):494-7.
96. Yang H-C, Kano H, Awan NR, Lunsford LD, Niranjan A, Flickinger JC, et al. Gamma Knife radiosurgery for larger-volume vestibular schwannomas. *Clinical article. J Neurosurg*. 2011;114(3):801-7.
97. Haapaniemi J, Laurikainen E, Johansson R, Miettinen S, Varpula M. Cochleovestibular symptoms related to the site of vestibular schwannoma. *Acta Otolaryngol Suppl*. 2000;543:14-6.
98. Kentala E, Pyykkö I. Clinical picture of vestibular schwannoma. *Auris Nasus Larynx*. 2001;28(1):15-22.
99. Moffat DA, Baguley DM, Beynon GJ, Da Cruz M. Clinical acumen and vestibular schwannoma. *Am J Otol*. 1998;19(1):82-7.
100. Park SH, Oh HS, Jeon JH, Lee YJ, Moon IS, Lee W-S. Change in tinnitus after treatment of vestibular schwannoma: microsurgery vs. gamma knife radiosurgery. *Yonsei Med J*. 2014;55(1):19-24.

## 14. Verdankungen

Ich möchte folgenden Personen für die Unterstützung bei meiner Dissertation danken:

- Herrn Prof. Dr.med. Alex Huber für die jederzeit sehr freundliche und grosszügige Betreuung sowohl meiner Masterarbeit als auch meiner Dissertation
- Herrn Dr. rer. nat. Dipl. Phys. ETH René Holzreuter für den grossen Einsatz bei der Programmierung der Datenbank im klinischen Informationssystems der ORL-Klinik des USZ
- Meinen Eltern für das Korrekturlesen und die stetige allumfassende Unterstützung während meines Studiums
- Herrn Peter Strassmann für die grosse Hilfe in allen computertechnischen Angelegenheiten